maszyny matematyczne

P.1877/68

zastosowania

w gospodarce

technice

i nauce

4
1968

SPIS TREŚCI

Str.

Witold Duszyński — „Analizowanie efektywności eksportu na IBM-1440" 1

Barbara Wróbel — „Zastosowanie EMC bez pamięci masowej do przetwarzania danych" . . . 5

Ryszard S. Michalski — „O problemach budowy automatów czytających" 9

Eugeniusz Zadrzyński — „Praktykowane metody adresowania komputerów" 14

Viljem Rupnik — „Badania operacyjne w Jugosławii" 18

KRONIKA

ZE ŚWIATA

Andrzej Bukowski — „Międzynarodowe Sympozjum na temat przekładu maszynowego" . . . 21

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

В. Душиньски — „Анализ эффективности экспорта на JBM-1440 1

Б. Врубель — „Применение ЭЦВМ без массовой памяти для обработки данных" 5

Р. Михальски — „Проблемы проектирования и конструкции читающих автоматов" 9

Э. Заджиньски — „Разные виды адресов применямые в ЭЦВМ" 14

В. Рупник — „Исследования операций в Югославии" 18

ХРОНИКА

А. Буковски — „Международная конференция по автоматическому переводу" 21

CONTENTS

Page

W. Duszyński — „Analysis of export efficiency on IBM-1440" . 1

B. Wróbel — „Data processing applications of electronic digital computers without bulk storage" 5

R. S. Michalski — „On problems of reading automata designing" 9

E. Zadrzyński — „Methods of addressing used in computers" 14

V. Rupnik — „Operational research in Yugoslavia" 18

CHRONICLE

A. Bukowski — „International Conference on Automatic Translation" 21

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

Doc. dr inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), Władysław KLEPACZ, dr Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego), mgr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER **Redaktor techniczny** Alicja BIL

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr inż. Jerzy Bromirski (przewodniczący), mgr inż. Jan Bursche, doc. Stefan Czarnecki, mgr Michał Doroszewicz, mgr Adam B. Empacher (sekretarz), mgr inż. Bolesław Gliksman, mgr inż. Józef Knysz, mgr inż. Ludwik Mebel, doc. dr Tadeusz Peche, inż. Zdzisław Puzdrakiewicz, doc. mgr inż. Józef Thierry (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Stefan Wojciechowski, dr inż. Henryk Woźniacki, mgr inż. Jan Z. Żydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Emilii Plater 20 m. 15, tel. 21-13-91. Zastępca redaktora naczelnego tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 177. Papier druk. powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2200. N-63

Cena egzemplarza zł 8.— **Prenumerata roczna zł 96,00**

maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 4

MIESIĘCZNIK

1968

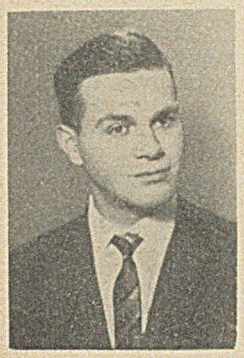
ROK IV

Kwiecień

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Naczelnej Organizacji Technicznej

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GLIWICE

P. 1877/68



WITOLD DUSZYŃSKI
Warszawa

681.322.004.14:337.4:658.86

Mgr inż. Witold Duszyński ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej w roku 1958. W roku 1966 ukończył wieczorowy kurs magisterski na Sekcji Maszyn Matematycznych Wydziału Elektroniki PW. W ZOWAR-ze pracuje od jego powstania w styczniu 1965 roku. W 1966 roku odbył 10-tygodniowy staż w firmie IBM w Londynie. Opracował i uruchomił szereg programów na maszynie IBM 1440, w tym system obliczeń meteorologicznych dla PIHM-u.

ANALIZOWANIE EFEKTYWNOŚCI EKSPORTU NA IBM-1440 [1]

Autor przedstawia system elektronicznego przetwarzania danych w centrali handlu zagranicznego, obejmujący obliczanie opłacalności poszczególnych transakcji eksportowych, wykonywanie zestawień tych transakcji według określonych kryteriów i obliczanie nagród przyznawanych za efekty ekonomiczne. Ważnym elementem systemu jest obliczanie efektywności eksportu według zasad obowiązujących w resorcie handlu zagranicznego. W artykule opisano przebieg przetwarzania danych i tabulogramy. Podano efekty zastosowania systemu w centrali handlu zagranicznego „Metalexport", gdzie jest on eksploatowany od połowy 1967 r.; oszczędności centrali wynoszą około 80 000 zł rocznie. Koszt opracowania i wdrożenia wyniósł około 165 000 zł. W 1968 r. podobne systemy wprowadzono w centralach „Metronex" i „Varimex". Obecnie prowadzi się prace nad przystosowaniem systemu do korzystania z tych samych dokumentów źródłowych, które zastosuje Główny Urząd Statystyczny w swoim systemie EPD.

Przedsiębiorstwo handlu zagranicznego Metalexport zleciło ZOWARowi opracowanie Systemu Elektronicznego Przetwarzania Danych (SEPD), obejmującego obliczanie opłacalności poszczególnych transakcji eksportowych, wykonanie zestawień transakcji eksportowych dokonywanych przez poszczególne komórki handlowe Metalexportu [2] w przekroju krajów-odbiorców i fabryk-dostawców oraz obliczanie nagród za efektywność eksportu dla poszczególnych biur i działów branżowych i dostawców. Wyliczone nagrody są drukowane w układzie zgodnym z przepisami bankowymi i są dokumentami finansowymi, będącymi podstawą wypłaty nagród. Przy układaniu założeń SEPD stawiano sobie jako zasadniczy cel wykonanie obliczeń efektywności eksportu i wykonanie odpowiednich zestawień, jedynie w zakresie przewidzianym przez odpowiednie zarządzenie Ministra Handlu Zagranicznego (MHZ). W trakcie projektowania i wdrażania SEPD rozbudowywano system, wprowadzając dalsze tabulogramy, ułatwiające analizę pracy poszczególnych działów branżowych w ramach biur branżowych, współpracę z przedstawicielami zagranicznymi, rozdział nagród nie związanych bezpośrednio z efektywnością poszczególnych transakcji.

Opisany SEPD jest całkowicie wdrożony od lipca 1967 roku w Metalexporcie, a od stycznia 1968 roku w Metronexie i Varimexie i nie jest dublowany obliczeniami tradycyjnymi.

Algorytm obliczenia nagród na podstawie oceny efektywności eksportu

Przy obliczaniu efektywności eksportu mamy do czynienia z dwiema cenami, wyrażonymi w róż-

1) System opracowany przy współpracy pracowników Metalexportu. Założenia organizacyjne SEPD opracował zespół pracowników Metalexportu w składzie: mgr St. Jankowski, mgr Fr. Kubiczek, mgr inż. Z. Pawlik, mgr J. Skalski. Kierownictwo projektowaniem wdrożeniem SEPD — mgr Fr. Kubiczek. Projekt techniczny i opracowanie — autor artykułu.

2) Zwane dalej biurami i działami branżowymi.

nych jednostkach monetarnych. Jedną z nich jest cena płacona przez zagranicznego odbiorcę, wyrażona bądź w dolarach, funtach bądź w rublach (przy transakcjach z krajami socjalistycznymi).

Drugą jest cena płacona przez przedsiębiorstwo handlu zagranicznego — fabryce, produkującej towar eksportowy wyrażona w złotych.

W nomenklaturze handlu zagranicznego używa się w tym przypadku określenia złote krajowe (zł kr.). Spowodowane jest to wprowadzeniem złotego dewizowego (zł dew.), będącego pewną fikcyjną walutą przeliczeniową, mającą usztywniony kurs do walut używanych w międzynarodowym obrocie towarowym [3]).

Jako miarę efektywności eksportu i jednocześnie podstawą do premiowania dostawców towarów eksportowych oraz biur i działów branżowych Metalexportu stosuje się różnica między ilością zł dew. a pewną ustaloną na podstawie analiz ekonomicznych liczbą zł kr., które mogą być wydatkowane na uzyskanie 1 zł dew., aby eksport był jeszcze opłacalny. Ta liczba zł kr. nazywana jest w nomenklaturze handlu zagranicznego kursem granicznym. Wydatkowanie większej liczby zł kr. na uzyskanie jednego zł dew. powoduje pomniejszenie funduszu nagród, uzyskanego z zawartych transakcji. Różnice w układzie cen światowych, cen w ramach RWPG i cen krajowych oraz bardzo specyficzny problem kursów walut powodują dalszą komplikację algorytmu obliczenia efektywności eksportu.

Efektywność eksportu jest różna dla różnych krajów. Obecnie wszystkie kraje świata dzielą się na trzy grupy, w zależności od wielkości uprzednio zdefiniowanego kursu granicznego. Krajowe ceny towarów koryguje się przy pomocy przelicznika, z zasady większego od jedności. Wielkość nagród przyznawanych dostawcom jest uzależniona od kraju, do którego wyeksportowano dany towar i od rodzaju eksportowanego towaru. Wielkość nagród przyznawanych działom branżowym Metalexportu jest pewnym procentem sumy nagród uzyskanych przez fabryki, eksportujące za pośrednictwem danego działu branżowego i jest różna dla poszczególnych działów (większa w działach realizujących z zasady drobne zamówienia).

Dalej omówimy kolejno kroki obliczeniowe przy określaniu efektywności eksportu i związanych z tym nagród dla jednej transakcji:

1. Przeliczenie ceny w walucie światowej na złote dew.

2. Obliczenie wyniku kalkulacyjnego według wzoru:

$$W_k = C_{dew} \cdot K_{gr} - C_{kr} \cdot P_n$$

gdzie:

W_k — wynik kalkulacyjny

C_{dew} — cena uzyskana od odbiorcy zagranicznego, przeliczona w pkt. (1) na zł dew.

K_{gr} — kurs graniczny

C_{kr} — cena płacona dostawcy według obowiązujących cen

P_n — wartość i rodzaj współczynnika korygującego ceny krajowe, ustalone przez MHZ.

Wartość i rodzaj P_n są różne dla różnych towarów. Jedynie wartość P_n wchodzi do obliczenia wyniku kalkulacji rodzaj P_n wchodzi natomiast do obliczenia nagrody.

3. Obliczenie nagrody dla dostawcy.

Nagrodę oblicza się przez przemnożenie otrzymanego w punkcie 2. wyniku kalkulacyjnego przez współczynnik zależny od tego, do której grupy krajów zaliczony jest kraj-odbiorca i od rodzaju przelicznika, stosowanego do danej grupy towarowej;

3) Złoty dewizowy równa się 0,25 dolara amerykańskiego.

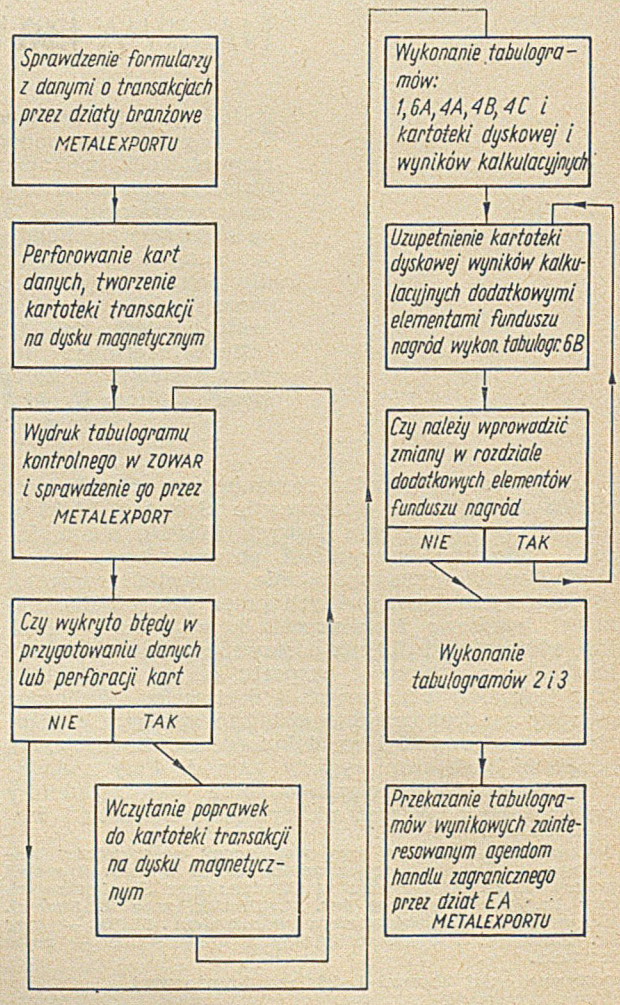
4. Obliczenie nagrody dla działu branżowego: Nagrodę oblicza się przez przemnożenie nagrody obliczonej w punkcie 3. przez współczynnik zależny od działu branżowego, który dokonał transakcji.

Przebieg przetwarzania

Przetwarzanie rozpoczyna się założeniem na dysku magnetycznym kartoteki transakcji eksportowych (rys. 1). Dane o każdej transakcji są umieszczone na dwóch kartach perforowanych. Karty każdego rodzaju wczytuje się oddzielnie w dowolnej kolejności. Po wykonaniu obu programów wczytywania kart dane o transakcji są umieszczone w jednym 100-znakowym sektorze dysku. Dodatkowe sprawdzenie tabulogramów kontrolnych przez Metalexport, poza ogólnie stosowanym sprawdzeniem wyperforowanych kart, jest konieczne, gdyż w wyniku przetwarzania otrzymuje się dokumenty finansowe.

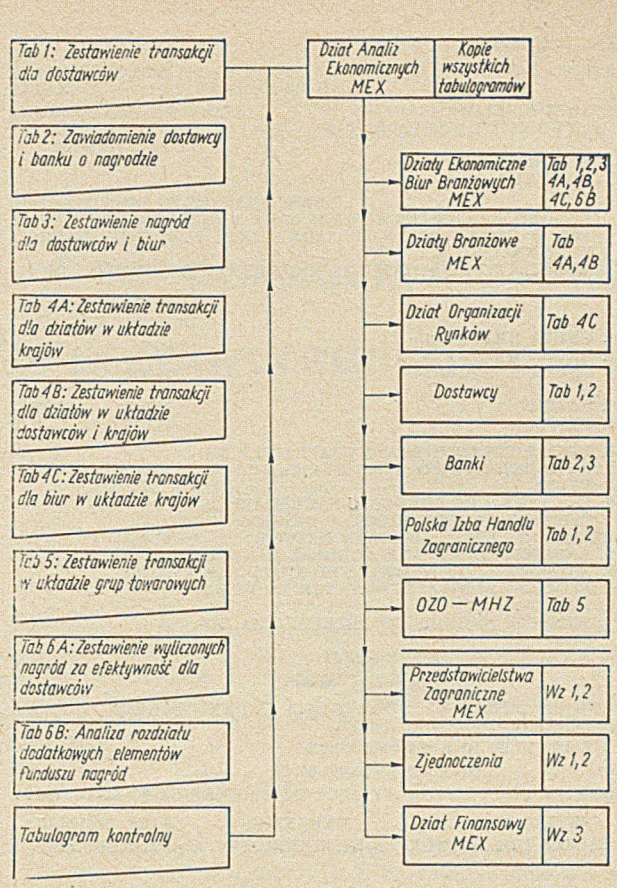
Po otrzymaniu wartości nagród za efektywność eksportu, obliczonych zgodnie z omówionym algorytmem, wprowadza się do EMC dodatkowe elementy funduszu nagród, jak nagrody za rozszerzenie asortymentu eksportu, za terminowość dostaw oraz ewentualne kary za niedotrzymanie warunków. Dalsze przetwarzanie polega na sumowaniu obliczonych przez EMC nagród za efektywność eksportu z wyznaczonymi przez pracowników Metalexportu dodatkowymi elementami funduszu nagród i przygotowywaniu tabulogramów przeznaczonych do bezpośredniego wykorzystania jako zestawienia analityczne i dokumenty finansowe.

Rys. 1. Schemat logiczny SEPD



Omówienie tabulogramów

Tabulogramy 1, 4A, 4B i 4C opierają się na algorytmie obliczenia efektywności eksportu i zawierają wyniki kalkulacyjne i nagrody za efektywność eksportu, zestawione i podsumowane dla poszczególnych biur i działów branżowych, dostawców oraz krajów. Tabulogramy te łącznie stanowią wieloprzekrojową analizę „efektywności eksportu". Przedstawiony na rysunku 3 **tabulogram 2 jest przykładem dokumentu finansowego akceptowanego przez wszystkie banki w Polsce** bez żadnych wstępnych uzgodnień, **gdyż merytorycznie nie różni się od dokumentu wykonywanego metodą tradycyjną.** Tabulogram 3 zawiera sumę do wypłaty wydrukowaną cyframi i **słownie.** Wydruk liczb słownie dokonuje się przy pomocy specjalnego podprogramu opracowanego w ZOWAR. Tłumaczenie cyfr i wydruk 1 liczby słownie trwa ok. 0,4 sek. Adres dostawcy oraz jego konto bankowe jest pobierane ze specjalnej kartoteki dyskowej i drukowane jest w czasie ok. 0,8 sek. Ponadto poszczególne programy zawierają podprogramy tłumaczące na nazwy literowe (umieszczone w kartotekach dyskowych) kody liczbowe dostawców, krajów, biur i działów branżowych. Stosowanie kodów liczbowych ułatwia: perforowanie kart, pozwala na lepsze wykorzystanie maszynowych nośników informacji, umożliwia sortowanie kartotek w przypadku, gdy celem sortowania nie jest otrzymanie kartoteki w układzie alfabetycznym, lecz utrudnia posługiwanie się tabulogramami szerokiemu ogółowi użytkowników. Z tego powodu wprowadzono dualny sposób przedstawienia tych samych informacji w kartotekach dyskowych i na tabulogramach.



Rys. 2. Wykorzystanie wyników SEPD

Zalety SEPD

A. Eliminowanie żmudnych obliczeń ręcznych. Algorytm obliczenia efektywności eksportu i związanych z tym nagród dla dostawców, biur i działów branżowych jest kłopotliwy w stosowaniu ze względu na przyporządkowany każdej grupie krajów inny kurs graniczny, zależność nagrody od typu przelicznika itp. Ponadto wykonywanie wielu obliczeń i zestawianie ich w różnych układach jest bardzo pracochłonne. Przy tradycyjnej metodzie wykonywania obliczeń istnieje możliwość popełnienia czterech rodzajów błędów:

a) błąd w przygotowaniu danych;

b) błąd w wyborze współczynników proporcjonalności zależnych od kraju-odbiorcy, typu przelicznika, biura branżowego;

c) błąd w obliczeniach;

d) błąd w wykonywaniu zestawień;

Użycie EMC eliminuje trzy ostatnie rodzaje błędów.

B. Częściowe przejęcie przez SEPD przygotowywania danych do innych systemów przetwarzania. Opracowany SEPD wykorzystuje karty dziurkowane i używane w OZO-MHZ [4]) do obliczeń statystycznych. Przygotowywanie formularzy do dziurkowania tych kart należy do obowiązków biur i działów branżowych Metalexportu. Oznacza to, że wprowadzenie SEPD, zwalniając biura i działy branżowe od obowiązku wyliczania efektywności eksportu, nie powiększa ilości pracy przy przygotowywaniu danych wejściowych do maszynowych systemów przetwarzania danych. Biura i działy branżowe muszą przygotowywać obecnie dane wejściowe do SEPD przygotowywanego obecnie w GUS-ie na maszynie ICT-1905. System ten ma obejmować analizę statystyczną i analizę efektywności eksportu w ujęciu przystosowanym do potrzeb MHZ i innych władz państwowych. System ten nie jest nastawiony na przygotowywanie dokumentów używanych przez centralę handlu zagranicznego w kontaktach z dostawcami, bankami, zagranicznymi przedstawicielstwami handlowymi Metalexportu jak omawiany w niniejszym artykule SEPD na IBM 1440.

C. Usprawnienia organizacyjne. Zarządzenie MHZ zlecało opracowanie tabulogramów według wzorów 1, 2, 3, 5. Opracowanie danych do tych tabulogramów metodą tradycyjną było tak poważnym obciążeniem dla biur branżowych, że wykluczało wprowadzenie innych zestawień, gdyż przy tradycyjnej metodzie wykonywania zestawień czasochłonność, a przez to i koszty rosną proporcjonalnie do ilości zestawień. W SEPD powiększanie liczby zestawień nie prowadzi do liniowego wzrostu kosztów ze wzrostem liczby zestawień, gdyż koszt przygotowania danych wejściowych, perforacji kart dziurkowanych i wczytanie danych wejściowych na magnetyczne nośniki informacji stanowi 4/5 całkowitego kosztu przetwarzania. Wdrożenie SEPD w Metalexporcie pozwoliło rozbudować dokumentację analityczną. Dokumentacja ta obejmuje (dotąd nie opracowywane informacje) tabulogramy analizujące transakcje eksportowe w przekroju poszczególnych działów branżowych i krajów odbiorców.

D. Koszty wdrożenia SEPD i wyniki ekonomiczne. Zaprojektowanie systemu, jego oprogramowanie oraz wdrożenie pochłonęło około 1300 godzin projektowania (50 zł/godz.) i około 40 godzin EMC (á 2500 zł), co stanowi łącznie 165 000 zł. Uwzględniając oszczędności etatowe z jednej strony, jak i opłaty za użytkowanie EMC, perforowanie kart, szacuje się, że roczne oszczędności na kosztach eksploatacyjnych, wynoszą sumę rzędu 80 tys. zł. Jednakże zasadniczym celem wdrożenia SEPD nie było obniżenie kosztów eksploatacyjnych przedsiębiorstwa, lecz polepszenie organizacji pracy; przez szybkie i bezbłędne sporządzanie dokumentów fi-

4) OZO-MHZ — Ośrodek Zmechanizowanych Obliczeń Ministerstwa Handlu Zagranicznego.

Rys. 3. Tabulogram 2

PRZEDS. PAŃSTW. METALEXPORT, W-WA MOKOTOWSKA 49
ADRESAT NR EWID. DOST. 2901 KOPIA
ODLEWNIA ŻELIWA CIĄGLIW. I WYTWÓRNIA ŁĄCZNIKÓW
NARODOWY BANK POLSKI
ZAWIERCIE
KONTO 440-6-180

ZAWIERCIE
UL. OKRZEI 2

NASZ ZNAK EA-FN DNIA 31.01.1968.
ZGODNIE Z UCHWAŁĄ NR 149-66 RADY MINISTRÓW ZAWIADAMIA SIĘ O WIELKOŚCI WYPRACOWANEGO FUNDUSZU NAGRÓD W IV KW. 1967 R.
W WYNIKU EKSPORTU ZA POŚREDNICTWEM BIURA DB-716

	FUNDUSZ NAGRÓD DODATNI	UJEMNY
1. GRUPA KRAJÓW 1	—	—
2. GRUPA KRAJÓW 2	—	6 080—
3. GRUPA KRAJÓW 3	50 092	—
4. RAZEM	50 092	6 080—
5. SALDO	44 012	—
6. UDZIELONE BONIFIKATY I ZAPŁACONE KARY W OKRESIE KTÓREGO WYLICZENIA DOTYCZĄ	—	—
7. UJEMNE SALDO FUNDUSZU NAGRÓD DO ROZLICZENIA Z POPRZEDNIEGO OKRESU	—	—
8. SALDO FUNDUSZU NAGRÓD NETTO	44 012	—
9. ANULOWANY UJEMNY FUNDUSZ NAGRÓD	6 080	—
10. NAGRODA WYRÓWNAWCZA DO ROZLICZENIA	421 364	—
11. FUND. AKTYWIZACJI Z INNYCH UMÓW ZADAŃ.	—	—
12. FUNDUSZ NAGRÓD DO PRZEKAZANIA DOSTAWCY		

Z TYTUŁU A) AKTYWIZACJI

OGÓŁEM***421,364.00 ZŁ

SŁOWNIE CZTERYSTA DWADZIEŚCIA JEDEN TYSIECY TRZYSTA SZEŚĆDZIESIĄT CZTERY ZŁOTE

Z TYTUŁU B) EFEKTYWNOŚCI

OGÓŁEM****50,092.00 ZŁ

SŁOWNIE PIĘĆDZIESIĄT TYSIĘCY DZIEWIĘĆDZIESIĄT DWA ZŁOTE

WYKONANO W.D. ZOWAR IBM 1440/MEX | DYREKTOR /ST. KURNICKI/ | KIER. DZIAŁU /FR. KUBICZEK/

nansowych oraz rozszerzenie zakresu analizy ekonomicznej przy jednoczesnym odciążeniu wielu pracowników od wykonywania żmudnych obliczeń i zestawień. Aczkolwiek zasadniczy wpływ na wyniki ekonomiczne przedsiębiorstwa handlu zagranicznego mają wahania cen na rynkach światowych, to jednak można przyjąć, że usprawnienia organizacyjne w wyniku wprowadzenia systemu dadzą Metalexportowi około 2 milionów zł kr. rocznie liczonych w kategoriach efektywności eksportu.

E. Perspektywy. W połowie 1968 roku SEPD Metalexportu zostanie przystosowany do korzystania z tych samych dokumentów źródłowych, których będzie używał GUS do opracowywanego przez siebie SEPD. Zmniejszy to obciążenia biur i działów branżowych przygotowaniem danych. Już obecnie zasadniczą przeszkodą we wdrożeniu opisanego SEPD w innych centralach handlu zagranicznego jest brak czasu EMC-IBM 1440 pracującej całą dobę w dni powszednie oraz wykorzystywanej także w niedzielę. Jednakże szczegółowa dokumentacja programów opracowana przez ZOWAR ułatwi oprogramowanie SEPD na innej EMC (np. ZAM-41) dysponującej wystarczającą ilością czasu do obsłużenia wszystkich central handlu zagranicznego. Upowszechnienie stosowania EMC w przedsiębiorstwach handlu zagranicznego pozwoli im na zbliżenie się do poziomu organizacyjnego ich kontrahentów — zagranicznych przedsiębiorstw handlu międzynarodowego, spośród których wiele dysponuje od kilku lat zaintegrowanymi SEPD, obejmującymi całokształt działalności przedsiębiorstwa.

KRONIKA

FRANCUSKA DELEGACJA ETO W POLSCE

Na zaproszenie Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej prof. Stanisława Kielana przebywała w Polsce w okresie od 25 do 29 lutego br. delegacja francuska pod przewodnictwem **Roberta Galley** — Delegata Generalnego do Spraw Informatyki Rządu Francuskiego.

W skład delegacji francuskiej wchodzili:
Pierre Falquet — Dyrektor Urzędu Delegata Generalnego d.s. Współpracy z Zagranicą
Alain Profit — Dyrektor Urzędu Delegata Generalnego d.s. Współpracy z Przemysłem
Prof. Lions — Profesor Uniwersytetu Paryskiego, Dyrektor Naukowy IRIA (Institut de Recherches de l'Informatique et d'Automation)
Bernard Dorléac — Dyrektor Naczelny C.I.I. (Compagnie Internationale pour l'Informatique)
Raymond Deléglise — Dyrektor Techniczny C.I.I
Serge Bogenhardt — Konsultant handlowy C.I.I.
Edouard Guigonis — Prezes Towarzystwa SPE, RAC (Société des Systèmes Periphériques associés aux Calculateurs)
Midhat Gazale — Dyrektor Techniczny Towarzystwa SPERAC
Henri Lerognon — Dyrektor Departamentu Podzespołów f-my CSF (Compagnie Générale Télégrafique sans Fil)
Poza tym w rozmowach brali udział:
Jean Caillot — Attaché Handlowy Ambasady Francuskiej w Warszawie
Jean Francois Stuyck-Taillander — Attaché Naukowy Ambasady Francuskiej w Warszawie

Ze strony polskiej w rozmowach uczestniczyli przedstawiciele Biura PRETO, Instytutu Maszyn Matematycznych, ośrodków obliczeniowych, placówek naukowych oraz przemysłu.
W czasie pobytu w Polsce goście francuscy zwiedzili w Warszawie:

Instytut Maszyn Matematycznych
Centrum Obliczeniowe PAN
Instytut Przemysłowy Elektroniki
Instytut Tele- i Radiotechniczny
Instytut Automatyki PAN
Zakłady TEWA
oraz we Wrocławiu:
Zakłady ELWRO
Instytut Automatyzacji Systemów Energetycznych.

Na zakończenie pobytu w Polsce pan Robert Galley został przyjęty przez wicepremiera Eugeniusza Szyra — Przewodniczącego Komitetu Nauki i Techniki, ministra Przemysłu Maszynowego — Janusza Hrynkiewicza oraz pierwszego zastępcę przewodniczącego Komitetu Współpracy z Zagranicą — Kazimierza Olszewskiego.

W czasie rozmów w Polsce nastąpiła wymiana informacji na temat osiągnięć obu krajów w dziedzinie produkcji i zastosowań maszyn matematycznych. W szczególności delegacja francuska zaznajomiła stronę polską z ogólnymi parametrami technicznymi nowej rodziny maszyn cyfrowych (P0, P1, P2, 10.010 i P3) opracowanych w ramach francuskiego „Plan Calcul". Strona polska zaznajomiła delegację francuską z parametrami maszyn ZAM-41, Odra-1103, Odra-1204 i Odra-1304 oraz pamięciami i urządzeniami peryferyjnymi produkowanymi w Polsce.

Stwierdzono celowość współpracy w dziedzinie elektronicznej techniki obliczeniowej zarówno w zakresie produkcji jak i zastosowań.

W czasie rozmów stwierdzono również możliwość znacznego rozszerzenia wzajemnych dostaw.

Delegacja francuska w imieniu swego Rządu zaprosiła Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej prof. St. Kielana do zwiedzenia wraz z grupą polskich specjalistów instytutów i zakładów przemysłowych, działających w ramach „Plan Calcul". Zaproszenie zostało przyjęte.

T. W.

BARBARA WRÓBEL
Warszawa

[681.322.004.14:657][658.566:658.7:687.17.656.13:
624:69+654.034]

Zastosowanie EMC bez pamięci masowej do przetwarzania danych

Na małej elektronicznej maszynie cyfrowej ZAM-21 nie posiadającej taśm magnetycznych, przeprowadzono w Instytucie Maszyn Matematycznych szereg prac z dziedziny przetwarzania danych. W artykule opisano cztery przykłady, podając w głównych zarysach opis tych problemów i sposoby ich rozwiązania. Przykłady te dotyczą rozliczenia przychodów i rozchodów magazynowych w zakładach odzieżowych, fakturowania usług przedsiębiorstwa transportowego oraz wystawiania rachunków telefonicznych. We wszystkich tych problemach, rozwiązanych różnymi sposobami, występuje podobny rodzaj przetwarzania danych: według danych ilościowych i cenników wylicza się wartości, a następnie wypisuje się wyniki w postaci sprawozdań zbiorczych lub pojedynczych rachunków.
Zdaniem autorki, podane przykłady potwierdzają możliwość i celowość wykorzystywania EMC bez pamięci masowych do przetwarzania danych, szczególnie przez użytkowników początkujących.

Ogólnie rozpowszechnionym poglądem na temat możliwości zastosowania maszyny matematycznej do przetwarzania danych jest warunek posiadania przez nią dużych pamięci zewnętrznych, np. pamięci dyskowej, taśmowej lub kart magnetycznych. Nie negując konieczności wykorzystania pamięci masowych do rozwiązywania wielu zagadnień z tej dziedziny, można stwierdzić, że istnieje szereg prac, które można wykonać na maszynie nie posiadającej tych urządzeń. Do prac takich należy m.in. fakturowanie, którego kilka przykładów zostało z powodzeniem przeprowadzonych na maszynie ZAM-21. Różne przykłady wymagały różnego minimalnego zestawu maszyny, jednakże wszystkie mogą być wykonywane przy wyposażeniu maszyny w:

- 8K słów pamięci operacyjnej
- 32K słów pamięci bębnowej
- czytnik i perforator taśmy papierowej
- czytnik kart
- drukarkę wierszową.

Duże ilości informacji, przetwarzane na maszynach cyfrowych nie zawsze muszą być zapisywane jednocześnie w maszynie. Często tylko część z nich zostaje wprowadzona do maszyny, resztę przechowuje się na kartach lub taśmie papierowej, doczytując potrzebne informacje w trakcie obliczeń.

Poniżej podane zostaną cztery przykłady ilustrujące zakres i charakter przeprowadzanych w Instytucie Maszyn Matematycznych (IMM) prac na maszynie ZAM-21. Wszystkie przykłady mają wiele cech wspólnych, chociaż rozwiązanie każdego z nich jest inne.

Przy opisie poszczególnych przykładów, nie wgłębiając się w zbyt drobne szczegóły, poruszono ogólny opis problemów, rozwiązanie maszynowe oraz wyniki wstępnej lub użytkowej eksploatacji. Natomiast w zakończeniu niniejszego artykułu podano porównanie tych przykładów i wyciągnięcie pewnych wniosków o charakterze ogólnym.

Przykład 1 — (rozliczanie produkcji gotowej w zakładzie odzieżowym) obejmuje ilościowo-wartościową analizę spływu produkcji gotowej do magazynu jednego z warszawskich zakładów odzieżowych. Produkcja ta jest klasyfikowana według rodzajów wyrobów, z których każdy ma określony jednoznacznie symbol, służący do jego identyfikacji. Wyroby podobne łączone są w tzw. grupy asortymentowe, które także mają swoje określone symbole grupowe. Każdy rodzaj wyrobu posiada także kilka ustalonych cen, jak ceny fabryczne, detaliczne itp.

Na podstawie tych informacji w okresie miesięcznym, należy sporządzić sprawozdania określające ilości oraz wartości dostarczonej w tym okresie do magazynu produkcji, wyliczane na podstawie różnych cen oraz sumowane według grup asortymentowych.

Przygotowując ten problem do rozwiązania na maszynie, pozostawiono w zasadzie istniejący w zakładzie obieg informacji, przy czym wyróżniono dwa rodzaje danych wejściowych:

a) dane ilościowe, zawierające informacje dotyczące symbolu wyrobu oraz ilości przekazywanych do magazynu wyrobów w podziale na różne gatunki,

b) cennik, w którym podany jest symbol każdego wyrobu, wszystkie odpowiadające mu ceny oraz grupa asortymentowa.

Dane ilościowe obejmują jeden okres sprawozdawczy (na ogół jeden miesiąc) i zawierają te pozycje, które zostały przekazane do magazynu w rozpatrywanym okresie. Cennik natomiast składa się z cenników miesięcznych, z których każdy zawiera tylko pozycje odpowiadające wyrobom produkowanym w tym miesiącu po raz pierwszy. Jako całość obejmuje on wszystkie pozycje, które wystąpiły od momentu wprowadzenia obliczeń na maszynie. Cennik zawiera szereg pozycji nieaktualnych i wobec tego nieprzydatnych przy obliczaniu poszczególnych sprawozdań, pozostawionych ze względu na możliwość produkowania ich w przyszłości. Rozwiązanie takie redukuje ilość przygotowywanych co miesiąc pozycji co jest ważnym elementem każdego zautomatyzowanego systemu. Ponieważ każdy z cenników miesięcznych jest używany wielokrotnie, dlatego też przechowywany jest w specjalnej postaci posortowanej oraz zaopatrzonej w sumy kontrolne.

System programów opracowany przy podanych założeniach, obejmuje dwa programy przetwarzające

cennik, program tworzący sprawozdania oraz program przepisujący wydawnictwa. Pierwszy z nich sortuje wprowadzane pozycje cennika i wypisuje cennik miesięczny w omówionej postaci. Drugi, pozwala połączyć wszystkie cenniki miesięczne dowolnego okresu (np. półrocznego) w jeden, przez co ograniczamy ilość wprowadzanych do maszyny taśm. Program główny, tworzący sprawozdania można podzielić na kilka zasadniczych części, które zobrazują jednocześnie zasadę jego działania:

a) wczytanie wszystkich danych ilościowych do maszyny,

b) wczytywanie kolejnych pozycji cennika i wybieranie z niego symboli grup oraz cen odpowiadających pozycjom danych ilościowych,

c) wypisanie symboli tych pozycji danych ilościowych, dla których nie znaleziono odpowiadających im cen w cenniku,

d) obliczanie wartości żądanego sprawozdania,

e) wydrukowanie wydawnictwa.

Wydawnictwo, które otrzymujemy jako wynik omówionego powyżej programu jest wypisywane na taśmie perforowanej i przygotowane do odczytu dalekopisowego.

Korzystając z czwartego programu taśmę wyników można przepisać, uzupełniając tekstami objaśniającymi na drukarce wierszowej w żądanej liczbie egzemplarzy. W ten sposób wydawnictwo może być wypisane albo na dalekopisie albo na drukarce, przy czym dla wypisania większej liczby egzemplarzy nie trzeba powtarzać liczenia. Rozwiązanie to wybrano dlatego, że w czasie realizacji systemu drukarka wierszowa była uruchamiana i nie była jeszcze całkowicie sprawna. Ważnym argumentem przemawiającym również za przyjęciem tego rozwiązania była możliwość korzystania z systemu nawet przy zestawie maszyny nie posiadającym drukarki.

Opisany system został opracowany w porozumieniu z konkretnym użytkownikiem i od 1,5 roku jest przez ten zakład stosowany. Pod koniec każdego miesiąca — na podstawie raportów dziennych przychodów sporządzanych przez magazyniera oraz zatwierdzonych cen — są perforowane dane ilościowe oraz nowe pozycje cennika. W praktyce, miesięczne dane ilościowe zawierają około 1200 pozycji, w tym do 600 różnych symboli, a aktualnie dostarczane pozycje cennika około 150. W chwili obecnej cały cennik zawiera ponad 2000 pozycji. Czas liczenia na maszynie, tzn. przetwarzania otrzymanego cennika miesięcznego oraz sporządzenia sprawozdań, jest w zasadzie ograniczony przez urządzenia wejścia i wyjścia i trwa około 1 godziny. Dzięki zastosowaniu maszyny ZAM-21 skrócono czas opracowywania wyników z około 2 tygodni przy pracy ręcznej do około 4 dni w systemie zautomatyzowanym, nie wspominając o pogłębieniu analizy oraz o zwiększeniu pewności wyników. Wspomniany czas opracowywania wyników — 4 dni, wynika z obecnego organizacyjnego ustawienia pracy, tj. spływu ostatnich dokumentów, wyperforowania ich itp.

Przykład 2 — (rozliczanie rozchodów magazynowych w zakładzie odzieżowym, ściśle związany z poprzednim) — został opracowany dla tego samego zakładu odzieżowego i rozpatruje rozchody, a więc drugą stronę rozliczeń magazynowych. W tym przypadku istnieje kilka żądanych sprawozdań ilościowo-wartościowych i są one ułożone według różnych kryteriów. Tak więc wymagane są zestawienia rozchodów, np. według województw, do których wyroby były wysyłane, według rodzajów odbiorców (są to np. hurt państwowy, hurt spółdzielczy, detal itp.), według grup asortymentowych oraz według tzw. zbiorczych grup asortymentowych.

W problemie tym, podobnie jak w poprzednim, informacje wejściowe do maszyny wynikają z istniejących w obiegu dokumentów, dotyczących wydawanych z magazynu wyrobów. Danymi są faktury zawierające: nr faktury, datę wydania, symbol wyrobu, grupę asortymentową, symbol województwa i rodzaju odbiorcy oraz ilość i cenę detaliczną.

Powyższe dane wystarczają w zasadzie do wyliczenia wszystkich żądanych zestawień. Dla dodatkowej kontroli cen postanowiono jednak wykorzystać cennik, otrzymywany w systemie przychodów. Omawiany system programów obejmuje więc program kontroli oraz 5 programów tworzących sprawozdania.

Program kontroli cen wczytuje do maszyny wszystkie faktury, a następnie, wczytując kolejne pozycje cennika, porównuje ceny detaliczne i wpisuje wykaz rozbieżności. Wszystkie programy tworzące sprawozdania działają na tej samej zasadzie, którą można zobrazować następująco:

a) wczytanie faktur do maszyny
b) posortowanie ich w zależności od rodzaju sprawozdania według różnych kryteriów, np. według województw, odbiorców czy grup asortymentowych,

c) obliczanie wartości i drukowanie wydawnictwa.

Nie wgłębiając się dokładnie w strukturę otrzymywanych sprawozdań dobrze będzie wymienić chociaż ich tytuły. Są to:

1. Zestawienie faktur według poszczególnych odbiorców

2. Zestawienie rozchodów według województw w rozbiciu na zbiorcze grupy asortymentowe

3. Zestawienie rozchodów według województw i rodzajów odbiorcy w rozbiciu na grupy asortymentowe

4. Zestawienie rozchodów według rodzaju odbiorcy

5. Zestawienie rozchodów według grup asortymentowych.

Wszystkie wydawnictwa wypisywane są na drukarce wierszowej.

Taki system stosowany przez Zakład od roku był przez około 6 miesięcy prowadzony równocześnie z systemem dotychczasowym. Obecnie jest on już całkowicie użytkowy i wyeliminował odpowiednią pracę ręczną. Faktury są perforowane częściej niż co miesiąc (przeważnie co 10 dni) i wtedy też korzysta się z programu kontrolnego. Sprawozdania przeliczane są co miesiąc na poprawionych już fakturach, w których różnych pozycji bywa około 1500.

Przykład 3 — (fakturowanie usług przedsiębiorstwa transportowego) obejmuje ilościowo-wartościowe rozliczenia usług świadczonych przez pewne przedsiębiorstwo transportowe (obejmujące kilka baz transportowych) przedsiębiorstwom budownictwa. Podstawowym celem problemu jest sporządzenie sprawozdań okresowych obejmujących należności poszczególnych przedsiębiorstw budownictwa za usługi w danym okresie oraz wpływy poszczególnych baz transportowych. Dotychczas obliczenia takie przeprowadzane były przy pomocy maszyn analityczno-liczących na podstawie dwóch rodzajów kart perforowanych: kart usług, sporządzanych dla poszczególnych baz na podstawie istniejących dokumentów obiegowych oraz kart cennikowych sporządzanych na podstawie zatwierdzonych cen.

Opracowując ten problem na maszynę matematyczną wykorzystano jako informacje wejściowe te same karty perforowane, rozszerzając znacznie formę wydawnictw. Usługi, jakie występują w obliczeniach dzielimy na cztery grupy:

1. Najem godzinowo-kilometrowy

2. Najem tonowy

3. Czynności ładunkowe

4. Inne usługi dodatkowe.

Odpowiednio do podanych rodzajów usług mamy też cztery rodzaje kart usługowych i odpowiadających

im kart cennikowych. Pierwsze z nich zawierają informacje, które można podzielić na trzy grupy:

A. Informacje jednoznacznie określające usługę, a więc rodzaj karty usługowej, symbol przedsiębiorstwa transportowego, jednostki organizacyjnej i bazy, nr dowodu, grupę pojazdu, nr boczny pojazdu i datę.

B. Symbol stawki, zależny od różnych argumentów, jak rodzaj pojazdu, ładunku itp., według którego dobierana będzie dla danej usługi odpowiednia karta cennikowa.

C. Ilości odpowiadające danemu rodzajowi karty usługowej, a więc np.: ilości, godziny pracy pojazdu, ilość godzin nadliczbowych, ilość km przebiegu, ilości przewożonych ton towaru w rozbiciu na kategorie towarowe, ilość godzin postoju, itp.

Karty cennikowe zawierają:

a. Symbol stawki.

b. Stawki dla odpowiadających im kart usługowych, jak np.: stawki za jedną godzinę najmu, za jedną godzinę nadliczbową, za 1 km przebiegu, itp.

W niektórych kartach usług występuje informacja o tym, czy z danym najmem była związana delegacja pracowników oraz garażowanie poza bazą. Dla tych usług żądane są dodatkowe sprawozdania, obejmujące tylko omawiane powyżej przypadki.

System opracowany przy przedstawionych założeniach obejmuje 9 programów, tworzących łącznie jedenaście różnych sprawozdań. Dla każdego z czterech rodzajów usług tworzone są po dwa sprawozdania ilościowo-wartościowe, jedno w rozbiciu na przedsiębiorstwa i na jednostki organizacyjne, drugie w rozbiciu na bazy. Programy tworzące sprawozdania dla najmu godz.-km. oraz tonowego w trakkie wypisywania wydawnictwa wg przedsiębiorstw tworzą także sprawozdania dodatkowe dla usług zawierających delegacje i garażowanie. Wszystkie te programy działają na tej samej zasadzie, którą można zobrazować następująco:

- Wczytanie kart cennikowych do maszyny.
- Wczytywanie odpowiednich kart usług, dobieranie dla nich cen z kart cennikowych i wyliczanie wartości.
- Wypisywanie wydawnictwa na drukarce wierszowej oraz ewentualne wypisywanie wydawnictwa dodatkowego na taśmie perforowanej.
- Wypisanie taśmy perforowanej zawierającej wartości sumaryczne przeliczanego rodzaju usług dla różnych przedsiębiorstw.

Taśmy zawierające wartości sumaryczne stanowią dane wejściowe do ostatniego programu, który na tej podstawie tworzy ogólne zestawienie ilościowo-wartościowe dla wszystkich rodzajów usług.

Podane rozwiązanie jest możliwe ze względu na stosunkowo małą liczbę kart cennikowych, co pozwala na wczytanie ich wszystkich od razu do maszyny.

Problem ten opracowany dla konkretnego użytkownika znajduje się w trakcie próbnej eksploatacji. Sprawozdania, przeliczane na podstawie dostarczanych co miesiąc kart, są jeszcze dokładnie sprawdzane z obliczeniami ośrodka maszyn analityczno-liczących, niemniej już dotychczasowa eksploatacja potwierdziła dużą przydatność pogłębionej tym sposobem analizy.

Pewnym błędem systemu okazało się dołączenie sprawozdań specyficznych do ogólnych wyliczeń. Wydłuża to niepotrzebnie działanie jednego programu, gdyż nie zawsze oba wydawnictwa są w danej chwili potrzebne. Ponowne przeczytanie kart nie zajęłoby tak wiele czasu jak przypuszczano, a zwiększyłoby dowolność posługiwania się programami. Możliwe, że taka zmiana zostanie w najbliższym czasie przeprowadzona.

Przykład 4 — (wystawianie rachunków telefonicznych) opracowany w porozumieniu z Urzędem Opłat Telefonicznych obejmuje wystawianie miesięcznych rachunków telefonicznych dla abonentów indywidualnych i instytucji oraz kontrolę wpłat.

Każdy rachunek składa się z sumy kwot za poszczególne rodzaje usług, jak np.: abonament miesięczny, rozmowy miejscowe, rozmowy międzymiastowe itp. Obliczenia przeprowadzane są wg ustalonych algorytmów, określonych dla wszystkich rodzajów usług. Tak np. abonament miesięczny jest stałą kwotą, rozmowy międzymiastowe zależą od odległości, czasu trwania rozmowy, godzin, w jakich rozmowa była przeprowadzona itp.

Podobnie jak w poprzednio omawianym przykładzie obliczenia takie przeprowadzane są na maszynach analityczno-liczących na podstawie specjalnie przygotowanych kart perforowanych. Karty te wykorzystywane są również przy opracowywaniu problemu na maszynę matematyczną, zawierają: nr telefonu, nr instytucji (jeśli telefon należy do instytucji), nr usługi oraz należną kwotę lub pewne cechy określające ją, jak np. dla rozmów międzymiastowych godzinę rozpoczęcia i zakończenia rozmowy, odległość w km itp.

Drugim rodzajem danych są karty wpłat przygotowywane i wykorzystywane także przez ośrodek maszyn analityczno-liczących. Są one perforowane na podstawie opłaconych rachunków telefonicznych i zawierają nr telefonu i wpłaconą kwotę.

System, który został opracowany na tej podstawie zawiera trzy programy.

Pierwszy program — testujący, sprawdza formalną poprawność obu wymienionych rodzajów kart wypisując na drukarce wierszowej informacje o błędnych kartach, umożliwiające łatwe wykrycie i poprawienie wszystkich błędów.

Drugi program wczytuje karty z danymi określającymi usługi (posortowane wg nr telefonów), liczy ilość i wartość usług oraz ogólną sumę należności za wszystkie usługi i wypisuje dla każdego abonenta rachunek na drukarce wierszowej. Jednocześnie dla każdego nr telefonu wypisywana jest na taśmie papierowej informacja, zawierająca nr telefonu i kwotę ogólną rachunku. Ponadto w maszynie są prowadzone konta zbiorcze wszystkich instytucji, zawierające ilość telefonów i sumaryczną kwotę rachunku.

Po wyliczeniu i wypisaniu wszystkich indywidualnych rachunków wypisuje się rachunki zbiorcze dla instytucji.

Trzeci program porównuje wpłaty napływające do centrali z kwotami występującymi na rachunkach. Wczytuje on do maszyny jednocześnie taśmę papierową, utworzoną przez program drugi i karty z danymi do kontroli wpłat, porównuje kwoty dla tych samych telefonów i wypisuje rozbieżności, a więc: niedopłaty, nadpłaty, braki wpłat i inne tego rodzaju informacje.

Próbna eksploatacja systemu wykazała potrzebę podzielenia programu wystawiającego rachunki telefoniczne na kilka mniejszych, gdyż jednorazowe długotrwałe liczenie miesięcznych kart całej centrali stwarza zbyt duże ryzyko wystąpienia awarii maszyny lub pomyłki operatora. Problem ten jest w trakcie rozwiązywania, przy czym zostaną uwzględnione także pewne zmiany związane z postacią rachunku itp. Tym niemniej już teraz można stwierdzić, że omawiane zagadnienie w ograniczonym zakresie można z powodzeniem realizować na maszynie bez taśm magnetycznych. Główne zastrzeżenia budzi sporządzanie zbiorczych rachunków dla instytucji i użycie taśm magnetycznych do tego celu znacznie zwiększyłoby efektywność tej czynności.

Opisane cztery przykłady obejmują pewien podobny rodzaj przetwarzania danych. We wszystkich mamy

do czynienia z danymi ilościowymi oraz cennikami, wg których wyliczane są wartości, a następnie wypisywane wyniki, bądź w postaci sprawozdań zbiorczych, bądź pojedynczych rachunków. Każdy z przykładów został jednak rozwiązany odmiennie, zależnie od wielkości i postaci występujących danych i używanych cen. Najbardziej charakterystyczne cechy rozwiązań tych problemów można podać następująco:

1. Dane i cennik zapisane są na dwu różnych taśmach papierowych. Ze względu na stosunkowo niewielką ilość danych, a narastający miesięcznie cennik, programy wczytują najpierw wszystkie dane, a następnie doczytują cennik i wypisują sprawozdania.

2. Dane ilościowe i ceny zawarte są razem na jednej taśmie. Programy wczytują dane w całości i wyliczają sprawozdania. Cennik z przykładu 1 używany jest tylko do dodatkowej kontroli.

3. Dane i cennik zapisane są na kartach. W przeciwieństwie do przykładu 1 cennik jest tu bardzo mały, natomiast ilość danych duża. Wczytywany jest więc najpierw cennik, a następnie w trakcie wczytywania danych wyliczane i wypisywane są sprawozdania.

4. W przypadku tym mamy w zasadzie tylko dane ilościowe. Cennik zawarty jest w programie w postaci z góry ustalonego algorytmu obliczania wartości. Rachunki wypisywane są w trakcie wczytywania danych.

Podane przykłady, rozwiązane różnymi sposobami, potwierdzają możliwość efektywnego wykorzystania EMC bez pamięci masowych, np. ZAM-21, do przetwarzania danych.

Problem ten jest szczególnie istotny w warunkach polskich, ponieważ jeszcze obecnie posiadamy bardzo małe doświadczenie w zakresie eksploatacji maszyn cyfrowych z masowymi pamięciami zewnętrznymi. Jest rzeczą oczywistą, że taśmy magnetyczne wprowadzają nowe trudności przy eksploatacji maszyny. Zapewnienie właściwych warunków eksploatacji, przygotowanie pomieszczeń z odpowiednią klimatyzacją i odpylaniem są warunkami koniecznymi sprawnego działania taśm, a trudnymi do realizowania. Trudności te są szczególnie istotne w przypadku, gdy użytkownicy przeprowadzają obliczenia na maszynach cyfrowych po raz pierwszy. Dlatego też o ile jest to możliwe, powinni oni zaczynać prace od małych maszyn (podane przykłady wykazują, że wiele problemów można na nich rozwiązać), a dopiero w miarę nabierania doświadczeń, rozszerzać zagadnienia na maszyny większe, których możliwości byłyby na pewno wtedy dużo lepiej wykorzystane.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

RECENZJA

książki Yaochana Chu pt. „Maszyny cyfrowe"*

Książka Y. Chu stanowi encyklopedyczny podręcznik z zakresu organizacji maszyn cyfrowych i konstrukcji układów podstawowych tych maszyn. Jest to jeden z najlepszych podręczników tego rodzaju, wyróżniający się korzystnie wśród znacznej liczby angielskich i amerykańskich podręczników z tego zakresu wydanych w ciągu ostatnich lat.

Książka Y. Chu obejmuje dwanaście rozdziałów ujmujących przekrojowo zagadnienia organizacji maszyn cyfrowych oraz zawierających pewne wiadomości z zakresu konstruowania układów podstawowych. Rozdział pierwszy i drugi poświęcono arytmetyce maszyn cyfrowych. Ich tytuły są identyczne: „Arytmetyka cyfrowa", przy czym rozdział pierwszy omawia arytmetykę liczb reprezentowanych w zapisach binarnych, a rozdział drugi, w zasadzie, zawiera informacje o liczbach reprezentowanych w zapisie dziesiętnym kodowanym dwójkowo i algorytmach operacji arytmetycznych, realizowanych dla tych liczb. Ponadto w rozdziale tym zamieszczono pewne informacje odnośnie arytmetyki zmiennoprzecinkowej, kodów korekcyjnych i arytmetyki residualnej. Dwa następne rozdziały: „Algebra Boole'a" i „Minimalizacja funkcji Boole'a" stanowią zwięzłe wprowadzenie do zagadnień związanych z zastosowaniem funkcji boolowskich w syntezie sieci logicznych maszyn cyfrowych. W drugim z tych rozdziałów podano zwięźle kilka metod minimalizacji funkcji boolowskich. Rozdziały piąty i szósty o identycznym tytule „Obwody logiczne" poświęcone zostały opisom zarówno konwencjonalnych, jak i niekonwencjonalnych elektronicznych realizacji obwodów logicznych. Pierwszy z tych rozdziałów zawiera przeglądowy opis obwodów logicznych realizowanych przy wykorzystaniu tranzystorów i diod, a mianowicie obwodów: RCTL, TDL, TRL i innych, podczas gdy drugi rozdział omawia obwody logiczne, realizowane przy wykorzystaniu kriotronów, diod tunelowych, a ponadto mikrofalowe obwody logiczne i obwody logiczne z parametrycznymi oscylatorami synchronizowanymi fazowo. Rozdziały siódmy i ósmy zatytułowane: „Układy logiczne na rdzeniach magnetycznych" i „Układy logiczne na wielootworowych rdzeniach magnetycznych" stanowią dość wyczerpujący wykład materiału z zakresu podanego w tytułach. Całość rozdziału dziewiątego poświęcona jest matrycom przełączającym i nosi tytuł „Matryce przełączające". Rozdział dziesiąty: „Elementy maszyn cyfrowych" omawia rejestry, liczniki, sumatory itp., podczas gdy w rozdziale dwunastym: „Arytmometr i sterowanie" opisane elementy zostały ugrupowane w zespoły funkcjonalne. Rozdziały te przedzielone zostały rozdziałem zatytułowanym: „projekt logiczny prostej maszyny cyfrowej", w którym w sposób usystematyzowany podane są kolejne fazy syntezy maszyny cyfrowej. Poszczególne zagadnienia omawiane są w książce w sposób zwięzły i w związku z tym, dla czytelnika, nie posiadającego wstępnego przygotowania z zakresu maszyn cyfrowych, książka ta może się wydawać trudna. Jednakże wykład prowadzony jest w sposób ścisły i ilustrowany przykładami dobranymi nadzwyczaj celowo. Toteż dla uważnego czytelnika, który gotowy jest poświęcić odpowiednią dozę wysiłku, książka ta jest jak najbardziej godna polecenia.

Nadzwyczaj celowe wydaje się wykorzystanie tej książki jako uzupełnienia przy wykładach z zakresu organizacji maszyn cyfrowych. Niektóre rozdziały tej książki wykorzystywane były (jeszcze przed jej przetłumaczeniem) w ramach wykładu organizacji maszyn cyfrowych prowadzonego na specjalizacjach — Automatyka i Maszyny Matematyczne Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej.

Przetłumaczenie książki Y. Chu uważam za inicjatywę niezwykle cenną i zespołowi tłumaczy w osobach: Danuty Gajkowicz, Romualda Marczyńskiego, Lesława Niemczyckiego i Jana Piotrowskiego należą się słowa uznania, tym bardziej, że w trakcie tłumaczenia przezwyciężyli oni szereg trudności terminologicznych, związanych z niezupełnie jeszcze ustalonym słownictwem polskim z zakresu maszyn cyfrowych.

Konrad Fiałkowski

*) Y. Chu „Maszyny cyfrowe", PWN, Warszawa 1967, str. 574.

RYSZARD S. MICHALSKI
Warszawa

Ryszard Michalski ukończył 4 lata Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej, a następnie kontynuował studia w specjalności automatyka w Leningradzkim Instytucie Politechnicznym, który ukończył w roku 1961. Początkowo pracował w Zakładzie Projektowania Maszyn Matematycznych. Od roku 1963 pracuje w Instytucie Automatyki PAN, gdzie zajmuje się zagadnieniami rozpoznawania, modelowania cyfrowego automatów i teorią sieci logicznych.
Jest autorem kilku prac naukowych z wymienionych dziedzin publikowanych w kraju i za granicą.

681.39:003.62

O problemach budowy automatów czytających

Artykuł daje przegląd zagadnień związanych z praktyczną realizacją automatów czytających, jak również rozwiązań przyszłościowych. Autor szczegółowo omawia zadania części analizujących — rozpoznających znaki drukowane lub pisane ręcznie. Wyjaśnia zasadę budowy znanych obecnie automatów opartą na porównywaniu rozpoznawanych znaków drukowanych z wzorcami. Informacja o znakach może być przedstawiona w postaci dyskretnej (macierze opisujące) lub ciągłej (zapis na taśmie fotograficznej). Autor podaje metody porównywania (centralizacja znaków w polu widzenia i ich przesunięcia). Omawia również inną zasadę budowy automatów opartą na tzw. metodzie fragmentów oraz inne metody. Przedstawia kierunki rozwiązań automatów czytających znaki pisane. Wśród przykładów podaje opisy modeli automatów czytających opracowanych w Instytucie Automatyki PAN.

Zautomatyzowanie różnorodnych prac administracyjnych oraz prac związanych z wymianą informacji między człowiekiem a maszyną wymaga zastosowania urządzeń, które potrafiłyby automatycznie odczytywać teksty drukowane, a także niejednokrotnie pisane ręcznie. Urządzenia te nazywa się **automatami czytającymi** i obecnie nad zagadnieniami związanymi z ich budową pracuje się w wielu ośrodkach naukowych głównie ZSRR i USA.

Postępy w dziedzinie budowy automatów czytających są ściśle związane z osiągnięciami teorii i praktyki rozpoznawania obiektów. Stwierdzenie to staje się w pełni zrozumiałe, jeśli zauważyć, że dobry automat czytający powinien prawidłowo rozpoznawać znaki niezależnie od różnych ich zniekształceń i sposobów napisania.

Zarys zagadnień związanych z praktyczną realizacją automatu czytającego

Realizacja automatu czytającego wymaga rozwiązania szeregu oddzielnych zagadnień, które dotyczą:
1) części mechanicznej automatu — podającej dokument i sterującej jego przemieszczeniem

2) układu odczytującego — przekształcającego znaki na sygnały elektryczne

3) części analizującej — rozpoznającej znaki i sterującej urządzeniem wyjściowym.

Budowa części mechanicznej oraz układu odczytującego stanowi zadanie o charakterze technicznym, które nie nastręcza większych problemów teoretycznych i posiada już szereg udanych rozwiązań.

W niniejszym artykule zagadnieniami związanymi z tym zadaniem zajmować się nie będziemy, ograniczymy się tylko do niektórych ogólnych uwag.

Konstrukcja części mechanicznej zależy od rozmiaru i kształtu czytanego dokumentu, rozmieszczenia w nim tekstu, szybkości czytania znaków itp. Układ odczytujący jest zwykle zbudowany na lampie promieniowej, wykorzystywanej jako ruchome punktowe źródło światła (rys. 1). Strumień świetlny lampy pada na wybrany punkt dokumentu w polu widzenia [1]) automatu, obejmującego rozpoznawany znak i po odbiciu wchodzi na fotopowielacz, który wytwarza na wyjściu sygnał elektryczny. Sygnał ten, zależny od stopnia zaczernienia danego punktu, po wzmocnieniu zostaje przekształcony w przekształtniku analogowo-cyfrowym do postaci cyfrowej (zwykle w systemie dwójkowym). Następnie wraz z sygnałem z układu sterującego o współrzędnych wybranego punktu zostaje przesłany do części analizującej automatu.

Realizacja części analizującej przedstawia zadanie o różnym stopniu trudności w zależności od przyjętych ograniczeń na dopuszczalne zmiany kształtu i zniekształcenia znaków. Ponieważ ograniczenia te zależą od sposobu pisania znaków, więc w ogólnym zagadnieniu automatycznego czytania, można wydzielić następujące zadania rosnącego stopnia trudności:

I — rozpoznawanie znaków drukowanych jednym rodzajem czcionki,

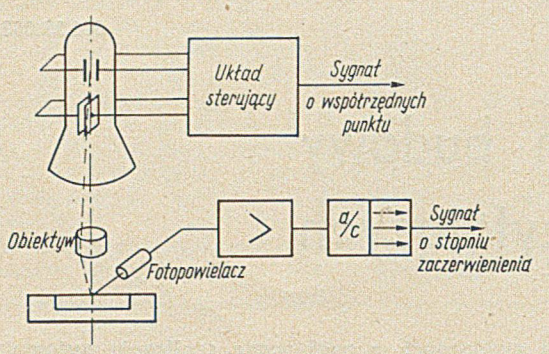
[1]) Terminem „pole widzenia automatu" określa się zbiór wszystkich punktów dokumentu, z których automat pobiera informacje o stopniu zaczernienia w jednym takcie pracy.

II — rozpoznawanie znaków drukowanych różnymi rodzajami czcionek (różnego kroju i wielkości),

III — rozpoznawanie znaków pisanych ręcznie, ale nie związanych ze sobą,

IV — rozpoznawanie znaków lub od razu całych słów w rękopisie.

Większość opracowanych i produkowanych do tej pory automatów czytających wykonuje zadanie I oraz rzadziej II. Automaty wykonujące zadanie III istnieją głównie w postaci modeli laboratoryjnych lub programów na maszyny cyfrowe. Są już jednak pierwsze komunikaty również o praktycznych konstrukcjach tego typu automatów [1].



Rys. 1. Promieniowy przekształtnik optyczno-elektryczny

Nad rozwiązaniem zadania IV są prowadzone obecnie prace w wielu ośrodkach naukowych ZSRR oraz krajów zachodnich (głównie USA), ale brak jest dotychczas wiadomości o osiągnięciu rezultatów nadających się do praktycznej realizacji.

W tym miejscu należy wspomnieć, że w zadaniach III i IV można wydzielić węższe zadanie — zadanie rozpoznawania znaków na podstawie obserwacji procesu ich powstawania, a więc zadanie nieco inne niż rozpoznawanie znaków już napisanych. W tym przypadku otrzymuje się bowiem dodatkową informację o tym jak powstaje znak, co mocno ułatwia zadanie. Interesujące rezultaty w tej dziedzinie były uzyskane przez Harmona i Frishkopfa [2].

Opis podstawowych metod budowy znanych automatów oraz omówienie niektórych zagadnień teoretycznych

Do podstawowych metod budowy znanych automatów czytających należy zasada porównywania rozpoznawanych znaków ze wzorcami znaków przechowywanymi w automacie.

Porównanie takie odbywa się w oparciu o obliczenie wartości pewnego współczynnika podobieństwa pomiędzy znakiem i każdym wzorcem. Nazwę wzorca zapewniającego największą wartość współczynnika podobieństwa przypisuje się rozpoznawanemu znakowi.

Informacja o znakach i ich wzorcach może być przedstawiona w automacie w postaci dyskretnej lub ciągłej.

W pierwszym przypadku znak rozpoznawany zostaje przedstawiony za pomocą układu odczytującego w postaci macierzy wejściowej stopnia kxl, gdzie k, l — ilości rozpatrywanych punktów prostokątnego pola widzenia automatu obejmującego znak, odpowiednio w kierunku pionowym i poziomym. Elementy tej macierzy przyjmują wartości ze zbioru $\{0, 1 \ldots n-1\}$ w zależności od stopnia zaczernienia poszczególnych punktów, przy czym n — ilość rozróżnianych stopni zaczernienia (zwykle $n = 2$ lub 4).

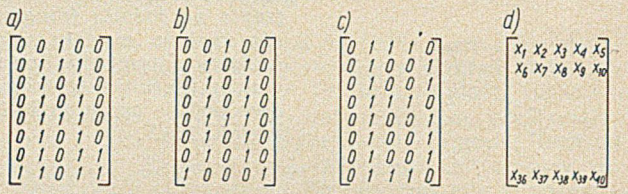
Jeśli elementy tej macierzy traktować jako współrzędne przestrzeni kxl wymiarowej, to każdemu znakowi odpowiada określony punkt tej przestrzeni. Ponieważ wzorcowi znaku też odpowiada pewien punkt tej przestrzeni, więc stopień podobieństwa znaku i wzorca można określić przez obliczenie jakiegoś współczynnika bliskości między tymi punktami. Istnieje wiele różnych określeń takiego współczynnika np. [3, 7, 15]. Dla ilustracji tych rozważań na rys. 2a, b, c podano przykładowo macierze opisujące rozpoznawczy znak z klasy znaków A oraz znaki wzorcowe klas znaków A i B w przypadku, gdy $k = 8$, $l = 5$, $n = 2$. Jeśli elementy tych macierzy traktować jako współrzędne x_i w $8 \cdot 5 = 40$ wymiarowej przestrzeni w kolejności pokazanej na rys. 2d, to znakowi rozpoznawanemu A odpowiada w tej przestrzeni punkt $A_r(0, 0, 1, 0, 0, \ldots 1, 1, 0, 1, 1)$, a znakom wzorcowym A i B punkty $A_w(0, 0, 1, 0, 0, \ldots 1, 0, 0, 0, 1)$, $B_w(0, 1, 1, 1, 0, \ldots 0, 1, 1, 1, 0)$. Jeśli teraz mierzyć odległość między punktami obliczając na przykład sumę:

$$\varrho(X_r, X_w) = \sum_{i=1}^{40} (X_i^r - X_i^w),$$

gdzie: $\varrho(X_r X_w)$ — odległość między znakiem rozpoznawanym a danym znakiem wzorcowym

X_i^r, X_i^w — współrzędne odpowiednio znaku rozpoznawanego X_r i wzorcowego X_w

tzn. określając ilość współrzędnych mających różne wartości dla porównywanych znaków, to łatwo stwierdzić, że punkt A_r będzie znacznie „bliżej" punktu A_w niż punktu $B_w(\varrho(A_r, A_w) = 4, \varrho(A_r, B_w) = 17)$.



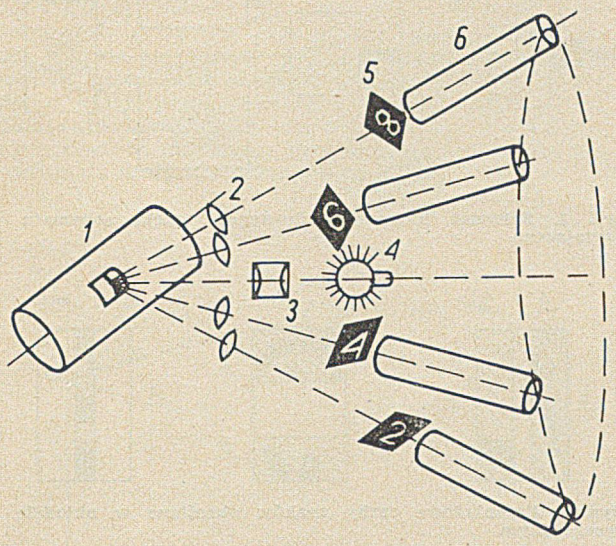
Rys. 2. Przykładowe macierze wejściowe znaków
a — znak rozpoznawany
b — znak wzorcowy klasy znaków A
c — znak wzorcowy klasy B
d — kolejność odczytywania współrzędnych znaku jako punktu w przestrzeni 40-wymiarowej

Wzorce znaków są przechowywane w automacie zwykle za pomocą układów pewnych elementów fizycznych (np. macierzy oporników, rdzeni ferrytowych itp.). Do automatów, w których zastosowano tego rodzaju sposób należą na przykład: automat CZARS, opracowany w Instytucie Cybernetyki AN USRR [5], automat z rejestrem przesuwającym firmy *Rabinow Engineering Co.*, automaty firmy *Philco Corporation* [4].

W przypadku zapisu znaków w postaci ciągłej, najczęściej stosuje się zapis znaku na taśmie fotograficznej, w wyniku którego otrzymuje się tzw. maskę-wzorzec znaku. Porównanie znaku rozpoznawanego i wzorcowego odbywa się tu przez określenie stopnia pokrycia się kształtów tych znaków, mierzonego tzw. współczynnikiem korelacji optycznej. Na takiej zasadzie działa na przykład automat (model laboratoryjny) OKA opracowany w Instytucie Cybernetyki AN USRR [6]. Orientacyjny schemat działania tego automatu przedstawiono na rys. 3. Do automatów pracujących na podobnej zasadzie należą również takie automaty jak na przykład: automat firmy RCA umożliwiający czytanie znaków drukowanych czcionkami różnego kroju, automat z maską fotograficzną firmy *Rabinow Engineering Co.*, automat firmy *Baird-Atomic Corporation* [4].

Porównywanie znaków ze wzorcami opisanymi wyżej sposobami wymaga ich centralizacji w polu wi-

dzenia automatu. Centralizacja znaków może odbywać się na podstawie skrajnej linii znaku lub jego środka geometrycznego.



Rys. 3. Orientacyjny schemat automatu OKA
1 — obracający się bęben z dokumentem
2 — obiektyw
3 — obiektyw skupiający światło z źródła światła
4 — źródło światła
5 — maska-wzorzec znaku
6 — fotopowielacz

Automatem, w którym zastosowano na przykład centralizację na podstawie skrajnej linii znaku jest wspomniany już automat z rejestrem przesuwającym firmy *Rabinow Engineering Co.* Jest to jeden z najbardziej udanych automatów opracowanych w USA (czytanie 2 wierszy standardowego dokumentu z szybkością 660 znaków na sekundę). Należy jednak zaznaczyć, że taki sposób centralizacji może być zawodny w warunkach złej jakości druku oraz zanieczyszczeń.

Zamiast dokonywać centralizacji znaku, można realizować wszystkie możliwe przesunięcia znaku w polu widzenia i dla każdego położenia obliczać współczynnik bliskości znaku do każdego z wzorców. Maksymalna wartość współczynnika bliskości, uzyskana po wszystkich możliwych przesunięciach znaku i dla wszystkich wzorców określa poszukiwany wzorzec znaku.

Metoda przesunięć wymaga oczywiście bardzo dużej ilości obliczeń, ale za to zapewnia prawidłowość rozpoznawania, nawet w przypadku znacznych zanieczyszczeń dokumentu i defektów znaków.

Konieczność dużej ilości obliczeń narzuca jednak ostre wymagania co do sposobu realizacji technicznej automatu, musi bowiem być zapewniona dostateczna szybkość jego działania. Metoda ta była zastosowana w automacie CZARS [5]. Przesunięcie znaku realizuje się w nim za pomocą rejestru przesuwającego. Miarą podobieństwa znaku i wzorca jest współczynnik korelacji, określony w ten sposób, że zapewnia on inwariantność względem zmian zaczernienia linii i tła, a także względem znacznych zniekształceń znaku. Tego rodzaju automat czytający, według zdania autora, może czytać znaki pełnego alfabetu maszyny do pisania z szybkością nie mniejszą niż 200 znaków/sek. i prawdopodobieństwem błędu około 10^{-4}. Automat wymaga użycia około 2500 tranzystorów.

Jak wynika z podanego wyżej opisu, automaty pracujące na zasadzie porównywania ze wzorcem mogą wykonywać jedynie zadanie I. Aby zastosować je do zadania II należałoby przechowywać w automacie tyle różnych zbiorów wzorców, ile przewiduje się różnych rodzajów czcionek. Przy każdej zmianie rodzaju czcionki, należałoby zmienić zbiór wzorców, z którymi porównuje się znak, a w przypadku zmiany gabarytów czcionek, zmieniać także odpowiednio skok kwantowania znaku. Automat taki byłby bardzo skomplikowany, a jednocześnie wskutek konieczności zmian zbiorów wzorców, nie zapewniałby pełnej automatyzacji czytania.

Inną zasadą budowy automatów czytających jest tzw. metoda fragmentów [8]. W metodzie fragmentów określa się stopień zaczernienia w wybranych obszarach pola obejmującego znak (fragmentach).

Stopień zaczernienia koduje się w dwójkowym systemie liczenia. Każdej klasie znaków odpowiada określony zbiór fragmentów. Wybór fragmentów, będących informacyjnymi obszarami znaków realizuje się na podstawie badań statystycznych. Badania te mogą być wykonywane przy użyciu maszyny cyfrowej. Metoda fragmentów została wybrana jako podstawowa w pracach prowadzonych we Wszechzwiązkowym Instytucie Naukowej i Technicznej Informacji w Moskwie. Podstawową zaletą tej metody jest możliwość szybkiego i łatwego określenia tego rodzaju cech przy realizacji technicznej układu.

W oparciu o tę metodę we wspomnianym Instytucie został zbudowany automat czytający, przeznaczony do czytania liter i cyfr jednego rodzaju czcionek [8]. Badania tego automatu wykazały, że jego średnia niezawodność pracy przy czytaniu liter wynosi 0,99, a przy czytaniu cyfr 0,999.

Podobne do metody fragmentów są wszystkie metody, w których znaki rozpoznawane opisuje się zbiorami cech, będących prostymi logicznymi funkcjami elementów wybranych obszarów macierzy wejściowej.

Przegląd takich metod podano w pracy [7].
W Instytucie Automatyki PAN opracowano wstępny laboratoryjny model czytającego automatu, w którym przetwarzanie informacji o znaku odbywa się w dwóch etapach. Na pierwszym etapie, znak przedstawiony w macierzy $8 \cdot 5$ centralizuje się i następnie przekształca do postaci możliwie mało zniekształconej, którą zapisuje się w macierzy $5 \cdot 5$. Na drugim etapie określa się różne logiczne funkcje $f_1, f_2, \ldots f_n$ elementów wybranych obszarów macierzy $5 \cdot 5$. Każdej klasie znaków odpowiada określony zbiór wartości tych funkcji, co można zapisać w postaci koniunkcji $f_1^{\sigma_1} \wedge f_2^{\sigma_2} \wedge f_3^{\sigma} \wedge \ldots f_n^{\sigma_n}$,

$\wedge$ — znak koniunkcji (iloczynu logicznego)

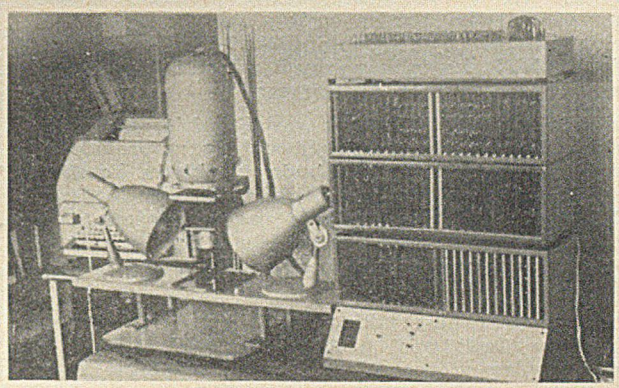
gdzie

$$f_i^{\sigma_i} = \begin{cases} f_i, & \text{jeśli } \sigma_i = 1 \\ 1, & \text{jeśli } \sigma_i = 0 \\ \bar{f}_i, & \text{jeśli } \sigma_i = -1 \end{cases}$$

$$i = 1,2 \ldots n$$

Parametry $\sigma_i \in \{1,0,-1\}$ są wyznaczone w okresie uczenia automatu. Rodzaj funkcji i ich ilość n została wybrana w oparciu o analizę kształtu znaków. Na rys. 4 przedstawiono fotografię opisanego modelu.

Rys. 4. Widok ogólny wstępnego modelu laboratoryjnego automatu czytającego



Metoda fragmentów oraz podobne do niej metody wymagają centralizacji znaków i są bardzo czułe na zmiany kształtu, rozmiarów, nachylenia znaków, na defekty w druku itd.

Dlatego mogą być zastosowane też tylko do zadania I. Rozwiązanie zadania II wymaga metod, w których określa się cechy znaków inwariantne względem zmian rozmiarów, kształtu, nachylenia znaków, grubości linii itp. Niektóre z takich metod są opisane w pracach [10, 11, 17, 20]. Do nich na przykład należą metody oparte na określaniu ilości przecięć znaku z liniami pionowymi i poziomymi [11] lub na określeniu ciągu kierunków przebiegu linii znaku, lub innych cech określonych w trakcie obiegnięcia konturu znaku [15].

Rozwiązanie zadania III wymaga określenia takich cech znaków, które są inwariantne względem najróżniejszych przekształceń i zniekształceń znaków. Do takich cech należą różne cechy topologiczne (zamknięty kontur, skrzyżowanie, rozgałęzienie), cechy geometryczne (linia prosta, załamanie linii, kierunek linii, łuk, proporcje odległości pomiędzy różnymi informacyjnymi punktami obrazu i in.), cechy uwzględniające położenie względem siebie innych cech itd.

Znanych jest szereg prac, których autorzy próbują wykorzystywać tego rodzaju cechy [2, 9, 10, 14, 19].

Problem polega jednak na tym, że praktyczne określenie tego rodzaju cech za pomocą istniejących obecnie środków technicznych przedstawia duże trudności. Trzeba do tego dodać, że określenie cech w automacie czytającym powinno odbywać się bardzo szybko, aby zapewnić dostateczną szybkość działania automatu.

Cechy charakteryzujące znaki można określić sposobem równoległym lub szeregowym. *Sposób równoległy*, charakterystyczny dla biologicznych analizatorów wzrokowych wymaga konstruowania wielowarstwowych sieci, na przykład takich jak opisane w pracy [14]. W sieciach tych realizuje się znaną z neurofizjologii zasadę hamującego lub pobudzającego działania elementów pobudzonych na elementy sąsiednie w następnej warstwie.

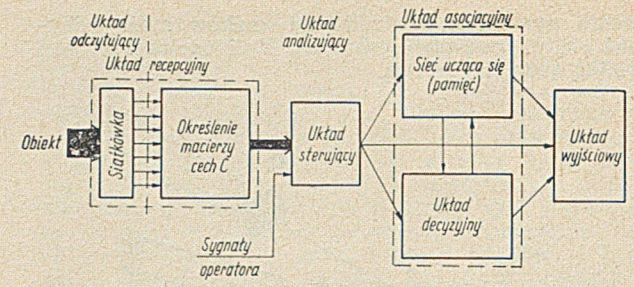
Sposób szeregowy analizy znaków łatwo realizuje się za pomocą układów cyfrowych, a także modeluje na maszynach cyfrowych. Jest on także wygodny przy wykorzystaniu układu odczytującego, zbudowanego na lampie promieniowej.

Modelowanie algorytmów pracy automatów czytających na maszynach cyfrowych poprzedza z zasady wszystkie prace o charakterze konstrukcyjnym. Na podstawie cyfrowego modelu automatu można, w oparciu m. in., o badania statystyczne, sprawdzić metodę rozpoznawania, określić zbiór oraz znaczenie informacyjne cech, wyznaczyć wartości różnych parametrów [16].

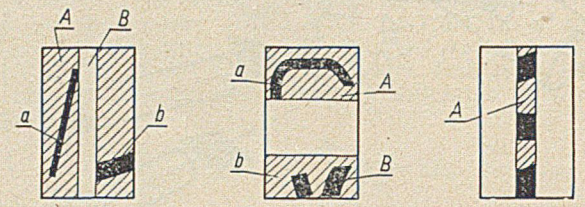
Określenie istotnych cech znaków może odbywać się w sposób deterministyczny według algorytmu ułożonego przez człowieka lub w układzie samoorganizującym się, który sam potrafi wyodrębnić cechy charakteryzujące klasy znaków. Ta ostatnia idea wydaje się bardzo interesująca, jednakże obecnie znane są tylko bardzo ogólne zasady zbudowania takiego układu i najprawdopodobniej byłby on znacznie bardziej skomplikowany, a zatem i kosztowniejszy od układu deterministycznego.

Istnieje pogląd, że jednym z najbardziej perspektywicznych sposobów realizacji układu rozpoznającego znaki rękopiśmienne jest budowa układu kombinowanego, składającego się z części deterministycznej, określającej różnego rodzaju cechy założone przez człowieka oraz części uczącej się, która w procesie uczenia wybiera cechy istotne dla poszczególnych klas znaków.

Próba opracowania takiego układu była przeprowadzona w Instytucie Automatyki PAN. Układ był zrealizowany w postaci modelu na maszynie cyfrowej GIER w Zakładzie Obliczeń Numerycznych Uniwersytetu Warszawskiego. Schemat blokowy układu jest przedstawiony na rys. 5.



Rys. 5. Schemat blokowy cyfrowego modelu automatu czytającego



Rys. 6. Przykładowe cechy znaków określane w układzie recepcyjnym

a. 1. linia ciągła długa w obszarze A
2. linia ciągła krótka w obszarze B
b. 1. linia ciągła długa w obszarze A
2. dwa odcinki linii w obszarze B
c. 1. trzy odcinki linii w obszarze A

Jako cechy znaków określane były proste własności znaków (rys. 6) takie jak:

- występowanie długiej linii (w stosunku do gabarytów znaku) w lewej, prawej, górnej i dolnej częściach znaku,
- istnienie długiej linii pionowej, poziomej, ukośnej (w prawo i w lewo) w środkowej części znaku,
- istnienie krótkiej linii lub dwóch albo trzech odcinków linii w opisanych wyżej częściach znaku oraz pewne inne podobne cechy.

Określano ogółem 30 tego typu cech. W czasie uczenia w sieci uczącej się była gromadzona informacja o tym, które cechy są najbardziej istotne dla poszczególnych klas znaków.

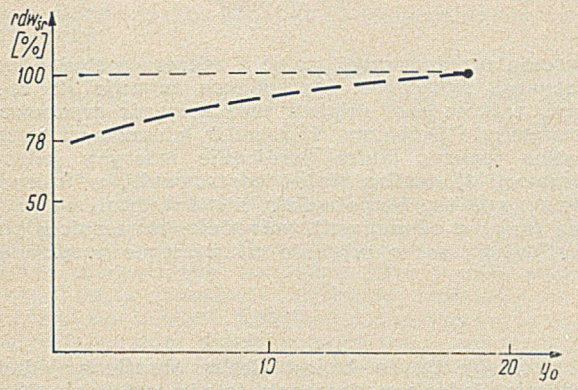
Przy rozpoznawaniu obliczany był pewien współczynnik bliskości zbioru cech opisujących znak do zbiorów liczb, określonych w okresie uczenia i charakteryzujących poszczególne klasy znaków.

Te ostatnie zbiory posiadały różne ilości elementów, w zależności od klasy znaków. Każdy element tego zbioru charakteryzował wagę danej cechy przy określonej klasie znaków. Waga cechy była określona przez częstość jej występowania w znakach danej klasy użytych w okresie uczenia. Przy rozpoznawaniu brano pod uwagę zarówno przypadek dużej częstości występowania jakiejś własności znaku, jak i przypadek bardzo małej częstości (wtedy cechą klasy było niewystępowanie jakiejś własności). Optymalne, ze względu na pewność rozpoznawania, progowe wartości częstości były określone eksperymentalnie. Proces uczenia charakteryzował się stosunkowo szybką zbieżnością (rys. 7).

Oczywiście w automacie zastosowanym do konkretnej pracy, blok uczący się może być odłączony. Wszystkie wagi cech oraz inne parametry mogą być zapamiętane w pamięci stałej automatu. Badania modelu wykazały, że pomimo wykorzystania takich prostych cech, układ prawidłowo rozpoznawał nawet silnie zniekształcone znaki i dlatego powyższa koncepcja budowy automatu czytającego rokuje duże nadzieje. Warto tu zaznaczyć, że zastosowane algorytmy uczenia i rozpoznawania są bardzo proste do realizacji technicznej układu, co korzystnie je wy-

różnia spośród wielu znanych algorytmów. Obszerny opis teoretyczny powyższej koncepcji oraz wyników badań cyfrowego modelu znajduje się w pracy [19].

Rozwiązanie zadania IV wymaga rozwiązania dodatkowego problemu segmentacji znaków. Problem ten okazuje się jednak bardzo złożony. Segmentację znaków probuje się dokonywać na przykład w oparciu o statystyczną analizę szerokości znaków, na podstawie określenia najbardziej charakterystycznych znaków, określenia punktów o minimalnym zaczernieniu wzdłuż wiersza tekstu [2, 10].



Rys. 7. Orientacyjny wykres zależności średniej ilości poprawnych odpowiedzi automatu od średniej ilości znaków poszczególnych klas użytych w procesie uczenia

Problemu segmentacji można uniknąć, jeśli jako obiekty rozpoznawania traktować całe wyrazy. Próby takiego podejścia do automatycznego czytania są podejmowane, np. [20]. Należy jednak zaznaczyć, że tego rodzaju automat czytający musiałby przechowywać w pamięci bardzo duży słownik wyrazów, a także musiałyby być sformalizowane i zapamiętane różnego rodzaju reguły słowotwórcze.

*

W zakończeniu omówimy pokrótce niektóre możliwości praktycznych zastosowań automatów czytających. Są one bardzo szerokie i oczywiście zależą od możliwości automatu, tj. od rodzaju zadania (I, II, III, IV), które automat zdolny jest wypełnić.

I tak na przykład w USA oraz w niektórych krajach zachodnich zaczyna się szeroko stosować automaty czytające do sortowania korespondencji na pocztach. W przyjętym obecnie systemie wymaga się, aby adres był wyrażony w cyfrach, które wpisuje się w określone miejsca koperty. Ograniczenia te można jednak będzie zmniejszyć, jeśli uda się zrealizować doskonalsze automaty.

Szerokie możliwości zastosowań automatów czytających wiążą się z ułatwieniem i przyśpieszeniem wymiany informacji między człowiekiem a maszyną. Czytające automaty mogą być zastosowane na przykład jako urządzenia wejściowe do cyfrowych maszyn liczących, maszyn tłumaczących z jednego języka na inny, maszyn informacyjnych — udzielających informacji na zadany temat itp. Zastosowanie ich umożliwi wprowadzenie informacji (programów, danych, tekstów do tłumaczenia, zadawanych pytań) do maszyn w postaci tekstów drukowanych lub też rekopisów, jeśli uda się skonstruować dostatecznie dobry tego rodzaju automat.

Innego rodzaju możliwości zastosowań automatów czytających, to zastosowanie ich do pełnej automatyzacji niektórych prac drukarskich, jak na przykład do całkowitego zautomatyzowania pracy linotypów, do automatycznej korekty błędów drukarskich itp.

Czytające automaty mogą znaleźć również szerokie zastosowanie do automatyzacji różnego rodzaju prac administracyjnych, a mianowicie:

- do klasyfikacji i poszukiwania różnych dokumentów,
- w buchalterii: do odczytywania kwitów, rachunków itd. w celu umożliwienia dalszej automatyzacji obróbki tej informacji,
- do odczytywania kart statystycznych z informacją drukowaną lub ręcznie wpisaną, zamiast informacją dziurkowaną,
- do odczytywania dokumentów z informacją o przychodzie i rozchodzie pieniędzy, materiałów, towarów itd. w celu automatycznego wprowadzenia jej do sterującej przedsiębiorstwem maszyny cyfrowej,
- do automatyzacji różnorodnych prac dokumentacyjnych (rejestracja i klasyfikacja druków, czasopism, książek itd.),
- do automatyzacji pracy bibliotek (prace dokumentacyjne, poszukiwanie żądanych książek itd.).

W miarę udoskonalania automatów czytających — możliwości ich zastosowań będą wzrastać.

BIBLIOGRAFIA

1. Computers and Automation XI/1966, I/1967, IX/1967, XI/1967, XII/1967.

2. Линдгрен Н.: Машинное распознавание человеческого языка Зарубежная радиоэлектроника, 1966, нр 5.

3. Ковалевский В. А.: О корреляционном методе распознавания Сб. Читающие автоматы и распознавание образов, Киев 1965.

4. Гимельфарб Т. Л.: Некоторые работы зарубежных автоматов в области распознавания стандартного шрифта как выше.

5. Барабашко А. С., Ковалевский В. А., Мазыра Ю. С.: Корреляционный читающий автомат со сдвиговым регистром ЧАРС как выше.

6. Елисеев В. К.: Читающий автомат построенный на принципе оптической корреляции как выше.

7. Зайцев В. И.: Многокаскадные системы опознания изображений Сб. „Читающие устройства" Москва, 1965.

8. Магидсон Л. М., Сиборин Ю. М.: Читающий автомат для распознавания знаков по методу фрагментов как выше.

9. Кириллов В. В.: Моделирование способа опознания рукописных знаков как выше.

10. Командровский В. Г.: Об одной логической схеме опознавания образов как выше.

11. Вайнштеин В. С.: Использование дифференциальных признаков для классификации знаков. как выше.

12. Буловас В. В., Гудялис Л. П., Лашас А. В.: Кодовый метод распознавания зрительных образов как выше.

13. Rozenblatt F.: Principles of neurodynamics. Washington 1962, Spartan Books.

14. Gawroński R.: Niektóre problemy modelowania procesów rozpoznawania w organizmach żywych. Uczące się automaty i biologiczne procesy percepcji. Wyd. PAN 1966.

15. Michalski R.: Niektóre zagadnienia cyfrowego modelowania urządzeń rozpoznających.

Opis pewnego cyfrowego modelu urządzenia rozpoznającego dla znaków alfanumerycznych. jak wyżej

16. Переверзев-Орлов В. С., Поляков В. Г.: Универсальный автомат для чтения печатного текста. Сб. „Читающие устройства" Москва, 1962.

17. Perotto F. G.: A New Method for Automatic Character Recognition, IEEE Transactions on EC, October 1963, No. 5.

18. Unger S. H.: Pattern detection and recognition. Proc. IRE 1959, No. 10, 1737—1752.

19. Karpiński J., Michalski R.: Perceptron dla znaków alfanumerycznych. Opis koncepcji projektu oraz modelu na maszynie cyfrowej. Prace Instytutu Automatyki PAN 1966.

20. Kamentsky L. A., Liu C. N.: Computer-automated design of multifont. Print Recognition Logic. IBM Jour. of research and development 1963, No. 1.

21. Marzocco Frank N.: Computer Recognition of Handwritten First Names. IEEE Trans. on Electronic Computers 1965, No. 2.

EUGENIUSZ ZADRZYŃSKI
Warszawa

681.3.065.2

Praktykowane metody adresowania komputerów

Autor dokonuje próby sformułowania podstawowych pojęć z zakresu metod adresowania w elektronicznych maszynach cyfrowych. Szczegółowo zajmuje się częścią adresową rozkazu i sposobami wyznaczania miejsca przechowania argumentu w pamięci maszyny. Omawia następujące problemy: 1) rozmiar adresu argumentu w rozkazie; 2) liczba argumentów rozkazu (autor porównuje maszyny jedno-, wieloadresowe oraz zmiennoadresowe); 3) analiza metod adresowania, w których wyodrębniono adresowanie umowne, szybkie, bezpośrednie, z indeksowaniem (modyfikowanie indeksów), względne (wraz z odmianami), pośrednie, zawartością pamięci (asocjacyjne). Poszczególne pojęcia są w artykule zilustrowane przykładami z różnych maszyn.

W miarę technicznego rozwoju elektronicznych maszyn cyfrowych rosną możliwości wielostronnego ich użytkowania. Jednym z przejawów tego procesu jest różnorodność stosowanych obecnie metod adresowania komputerów. Dzięki bogactwu sposobów wyznaczania i odnajdywania potrzebnych miejsc pamięci, elektroniczna maszyna cyfrowa staje się w rękach programisty narzędziem bardzo elastycznym, które można coraz lepiej dostosować do natury rozwiązywanego problemu.

Z tego względu, moim zdaniem, systemy adresowania komputerów zasługują na omówienie w odrębnym artykule.

Przystępując do tego obszernego tematu należy najpierw omówić ogólną formę słowa rozkazu EMC.

Najprostszy rozkaz w języku wewnętrznym maszyny powinien co najmniej zawierać kod operacyjny i adres.

Kod operacyjny wyznacza jedną z czynności elementarnych, objętych listą rozkazów komputera i zależną od jego rozwiązań konstrukcyjnych.

Przedmiotem naszego zainteresowania w tym artykule jest część adresowa rozkazu i związane z nią sposoby wyznaczania miejsca przechowania argumentu w pamięci maszyny.

Rozbudowanie techniki adresowania skomplikowało formę rozkazu, wyposażając go w dodatkowe informacje o metodzie adresowania zastosowanej w danym rozkazie.

Rozmiar adresu argumentu w rozkazie

Liczba bitów adresu rozkazu zależy od:

1. Wielkości pamięci operacyjnej, do której dany adres się odnosi.

2. Pełnej długości słowa rozkazu i wielkości innych jego składników.

Bez większego namysłu można powiedzieć, że maksymalna liczba potrzebnych w adresie bitów równa się najmniejszemu wykładnikowi potęgi liczby 2, który da liczbę większą od pełnej ilości miejsc adresowanych pamięci.

Jeżeli „M" oznacza liczbę miejsc pamięci a „k" liczbę bitów w adresie, to powinna być spełniona następująca zależność:

$$2^{k-1} < M < 2^k.$$

Oznaczałoby to, że k jest liczbą określoną jednoznacznie. Jednak stwierdzenie to nie jest ścisłe. Niektórzy wytwórcy maszyn podają, że pamięci ich komputerów mogą być powiększane, zapominając niekiedy podać maksymalną wielkość, którą pamięć maszyny może osiągnąć. Jeżeli w tym przypadku chcielibyśmy mieć adresowanie bezpośrednie każdego miejsca pamięci, to w rozkazie należałoby zawczasu przewidzieć dostateczną dla tego celu ilość bitów. Powiększanie zaś ilości bitów adresu zabiera miejsce w słowie rozkazu, potrzebne dla kodu operacji i bitów modyfikacji.

Problem powyższy można przedstawić również na przykładzie skonstruowanej obecnie maszyny ZAM-41. 15-bitowy adres jej rozkazu daje możliwość bezpośredniego zaadresowania 32 768 miejsc pamięci. Tymczasem jej pamięć operacyjna może zawierać ponad 32 tysiące miejsc z możliwością jeszcze dalszej rozbudowy.

Rozwiązanie tego dylematu umożliwiają metody adresowania pośredniego lub względnego, przedstawione w dalszej części niniejszego artykułu.

Liczba argumentów rozkazu

Liczba adresów najodpowiedniejsza dla danego rozkazu zależy od jego natury. Niektóre rozkazy nie wymagają żadnego adresu, gdyż potrzebnej tu informacji dostarcza kod operacyjny, jak na przykład w rozkazie przemieszczenia danych między dwoma rejestrami jednostki centralnej. I tak w projektowanych maszynach ZAM kod operacyjny ZBA (Zamień Zawartość B i A) występuje w rozkazie samotnie, gdy adres pamięci operacyjnej jest w nim zbędny.

Źródło i miejsce przeznaczenia przemieszczanej informacji wynika jednoznacznie z samego kodu operacyjnego.

Inny znów rozkaz, jak na przykład rozkaz dodawania mógłby zawierać trzy adresy argumentów; dwa przeznaczone dla składników i trzeci, służący do wyznaczenia miejsca przechowania sumy.

W praktyce spotyka się komputery jedno-, dwu- i trzyadresowe.

Maszyny trzyadresowe są w niektórych przypadkach bardziej efektywne od jednoadresowych. Umożliwiają one na przykład pobranie za jednym zwróceniem się do pamięci wszystkich trzech argumentów dodawania. Jednakże inne rozkazy potrzebują mniej ar-

gumentów i bity zbędnych adresów pozostają nie wykorzystane. A taki luksus kosztuje w maszynie drogo. W przypadku kolejnych dodawań kolumny liczb — bywa nawet gorzej.

Po zsumowaniu dwóch pierwszych liczb, trzyadresowy rozkaz skieruje sumę do pamięci, skąd pobiera ją do akumulatora następny trzyadresowy rozkaz dodawania. W rezultacie tracimy cenny czas maszyny na zbędne dostępy do pamięci.

Wreszcie w przypadku dużych pamięci operacyjnych, trzy adresy argumentów mogą wydłużyć słowo rozkazu poza granice ekonomicznego uzasadnienia.

Na podobne ryzyko mniej są narażone maszyny dwuadresowe.

W maszynach tych, w przypadku operacji wymagających trzech adresów, pierwszy adres zwykle oznacza pierwszy argument, drugi — drugi argument i miejsce przechowania wyniku operacji.

Niektóre komputery dwuadresowe rezerwują drugi adres rozkazu dla wskazania miejsca pamięci, skąd należy pobrać rozkaz następny. Sposób ten jest najczęściej stosowany w komputerach wyposażonych w bębny magnetyczne, działające jako pamięć operacyjna, gdzie umożliwia skrócenie średniego czasu dostępu do pamięci. Lokalizacja następnego rozkazu na bębnie takiej maszyny może być uzależniona od wielkości obrotu bębna, od chwili pobrania rozkazu poprzedniego. Omawiany system adresowania umożliwia więc optymalizację rozmieszczenia rozkazów na bębnie.

Mianowicie, jeżeli pewien rozkaz znajduje się na bębnie pod adresem 8 i czas realizacji tego rozkazu jest równoważny obrotowi bębna o 7 pozycji pamięci, to celowe jest umieszczenie następnego rozkazu w komórce 16 danej ścieżki lub odpowiednich komórkach innych ścieżek pamięci bębnowej.

Przedstawioną optymalizację można stosować na polskich maszynach dwuadresowych ODRA-1003/1013 oraz niektórych komputerach importowanych do kraju (jak np. ZUSE-23).

Omówiony system sprzężenia łańcuchowego rozkazów daje jeszcze jedno ułatwienie. Jest on bardzo przydatny w czynnościach porządkowania zbioru danych na maszynach z bębnową pamięcią operacyjną. Porządkowanie to, które potocznie przyjęło się nazywać sortowaniem bez sprzężenia łańcuchowego informacji, byłoby wręcz niemożliwe do zrealizowania na maszynie, która nie posiada szybkiej pamięci operacyjnej o dostępie swobodnym. Natomiast przy pomocy takiego sprzężenia, wprowadzenie nowych danych w odpowiednie miejsca zbioru porządkowanego jest względnie łatwe. Zadanie sprowadza się do wpisania odpowiedniego adresu informacji poprzedzającej i dołączeniu odpowiedniej zapisanej informacji dołączanej.

Z takich możliwości systemu dwuadresowego często korzystali również programiści polscy. Na uwagę zasługuje tu fakt zastosowania sprzężenia łańcuchowego przez Instytut Maszyn Matematycznych w celu przysposobienia maszyny ZAM-2 do celów przetwarzania danych, w szczególności do tzw. sortowania.

Porządkowanie zbiorów jest, jak wiadomo, jedną z podstawowych czynności przetwarzania danych.

Możliwe jest również połączenie zalet maszyn jedno- i wieloadresowych w tzw. zmiennym systemie adresowym. W systemie tym zwykle jeden z bitów słowa rozkazu wskazuje, ile adresów ma dany rozkaz. System ten nie jest zbyt wygodny, gdyż rozkaz o zmiennej liczbie adresów mógłby się niekiedy nie zmieścić w jednej komórce pamięci i zająć również drugą.

Z tych powodów system ten nie znalazł szerszego zastosowania w maszynach ze stałą długością słowa.

Zdobył on sobie natomiast dużą popularność w maszynach znakowych, przeznaczonych do przetwarzania danych (jak np. IBM 1401, 1410, 1440, HONEYWELL 200 itp.).

Komputery te charakteryzują się zmienną długością słowa, którego jeden znak skrajny wyznaczony jest przez adres drugi — przez znamię słowa, tj. specjalny bit, na który musi być zarezerwowane miejsce w każdym znaku.

W tym przypadku rozkaz może mieć dowolną długość i zawierać optymalną ilość adresów.
Sposób ten daje lepsze zapełnienie pamięci, ale jest stosunkowo drogi. W maszynie IBM 1440 bit znamię słowa, zwiększa każdy znak informacji z 7 na 8 bitów, podrażając jednostkę centralną o 14%.

Dlatego też dużą popularność zdobyły sobie w ostatnich czasach maszyny jednoadresowe. Przewagę maszyn jednoadresowych można również zaobserwować w Polsce, gdzie maszyny typu ZAM są pomyślane jako jednoadresowe z długością słowa 24 bity. (Podobnie zresztą, jak maszyny ICT 1900, których kilka będzie wkrótce pracować w naszym kraju). Opisane tendencje stają się zupełnie uzasadnione, gdy uwzględnić duży postęp, jaki osiągnięto w zakresie zwiększania szybkości działania współczesnych maszyn. W maszynie szybkiej można sobie pozwolić na większą liczbę kroków programowych koniecznych przy rozkazach jednoadresowych, uzyskując krótsze słowo rozkazu, co daje oszczędność dzięki skróceniu kosztownych rejestrów. Mając powyższe na uwadze — dalszą analizę metod adresowania będę prowadzić przy założeniu, że mamy do czynienia z maszyną jednoadresową.

METODY ADRESOWANIA

Analizując stosowane obecnie systemy adresowania elektronicznych maszyn cyfrowych, możemy wyodrębnić następujące jakościowe grupy:

1. Adresowanie umowne
2. Adresowanie szybkie
3. Adresowanie bezpośrednie
4. Adresowanie z indeksowaniem (Modyfikowanie indeksów)
5. Adresowanie względne
6. Adresowanie względne indeksowane
7. Adresowanie pośrednie
8. Adresowanie zawartością pamięci albo asocjacyjne.

Omówmy teraz cechy charakterystyczne i funkcje każdej z tych grup.

Adresowanie umowne

Sposób adresowania nazywamy umownym (albo wnioskowanym) dlatego, że miejsce pobrania albo przeznaczenia informacji podaje kod operacyjny rozkazu. (Dokonuje on tego samodzielnie lub z wykorzystaniem znaczków indeksowych słowa rozkazu). W ten sposób kod operacyjny może poinformować o przeniesieniu liczby do rejestru, zaś bity rejestru w słowie rozkazu mogą wskazać, o który rejestr chodzi.

Innymi słowy obecność bitów rejestru w słowie rozkazu może poinformować o tym, że adres nie jest bezpośredni i musi być traktowany jako umowny.

Przykładami służą tu komputery, wyposażone w rozkazy z możliwością wyboru miejsca przechowania wyniku. W takim przypadku rozkaz, przypuśćmy dodawania, spowoduje dodanie argumentu (uzyskanego bezpośrednio albo w drodze modyfikacji adresu) do zawartości akumulatora. Jeżeli w słowie rozkazu jest obecny bit umowny „zapamiętaj", to suma wraca do tego samego miejsca, z którego pobrano ostatni argument. Jeżeli bit ten jest zerem, to suma pozostaje w akumulatorze.

Adresowanie szybkie

Przy zastosowaniu adresowania szybkiego, adres argumentu w słowie rozkazu jest argumentem. Metoda ta pozwala na wprowadzenie niedużych stałych wprost z rozkazu do rejestru. W tym celu wystarcza zapisać tę stałą w części adresowej słowa rozkazu.

Adresowanie szybkie stosuje się najczęściej w celu wprowadzenia liczb do rejestrów indeksów. Rozpoznanie, czy w danym rozkazie zastosowano adresowanie szybkie następuje bądź w drodze analizy kodu operacji, bądź przez umieszczenie specjalnego bitu (znaczka) rozpoznawczego w słowie rozkazu.

Adresowanie szybkie stosowane jest w komputerach późniejszej produkcji, dając oszczędność jednego kroku rozkazowego w czynnościach wprowadzania liczb do rejestrów, w stosunku do metody klasycznej, wczytania liczby do pamięci i następnie przeniesienia jej z pamięci do rejestru.

Adresowanie bezpośrednie

Adresowanie bezpośrednie stosuje się w większości rozkazów.

Rozkazy w tym przypadku powodują pobranie danych z miejsca pamięci, wskazanego przez ich część adresową. Wszystkie przeniesienia informacji w maszynie muszą mieć podane miejsce jej źródła i przeznaczenia. W przypadku adresowania bezpośredniego na maszynie jednoadresowej, przynajmniej jeden z tych adresów — źródła lub przeznaczenia — jest implikowany przez kod operacyjny.

W rozkazach arytmetycznych jeden z argumentów jest podany przez część adresową rozkazu jednoadresowego. Miejscem jego przeznaczenia jest odpowiedni rejestr w jednostce arytmetycznej, implikowany przez rodzaj działania arytmetycznego.

Natomiast rozkazy pamiętania, które pobierają informację z rejestru, aby ją przechować w komórce pamięci, mają jako adres umowny odpowiedni rejestr komputera lub urządzeń Wejścia/Wyjścia.

Adresowanie z indeksowaniem

Koncepcję adresowania z indeksowaniem objaśni najlepiej podany poniżej przykład. Przypuśćmy, że mamy pewną liczbę argumentów systematycznie uporządkowanych w pamięci, które mają być przetworzone w ten sam sposób. Najlepiej, kiedy argumenty te znajdują się w kolejnych miejscach pamięci, ale mogą się one znajdować również w co drugiej lub co trzeciej komórce itp.

Adres argumentu rozkazu wskazuje początek zbioru w pamięci, zaś rejestr indeksu podaje pozycje względne w zbiorze.

Jeżeli adres początku zbioru jest M, a zbiór zawiera N argumentów, to w pamięci zajmuje on pozycje od M do $M + N - 1$ włącznie.

Dla większości komputerów rozkaz indeksowany zawiera, poza kodem operacji i adresem, liczbę indeksową.

Kod operacyjny oznacza tutaj dowolną operację, podlegającą indeksowaniu. Liczba jest numerem indeksu, wyznaczonego dla danej operacji, zaś adres może być dowolną liczbą całkowitą, mniejszą od liczby komórek pamięci.

Dla przykładu przypuśćmy, że maszyna jednoadresowa, wyposażona w 9 rejestrów indeksów, ma wykonać rozkaz indeksowany: DOA, 4. 147. Oznacza to, że ma ona wykonać dodanie jednej ze zbioru liczb, zaczynającego się w pozycji 147 pamięci i wskazanej przez zawartość rejestru indeksu 4. Przypuśćmy dalej, że ten rejestr zawiera liczbę 015. Wówczas adresem efektywnym argumentu będzie liczba 162 jako wynik dodania 015 do 147.

Duża użyteczność przedstawionego systemu adresowania polega na możliwości zmiany zawartości rejestru indeksu, przy czym na ogół zmiany tej dokonuje się automatycznie lub półautomatycznie.

Jeżeli mamy na przykład przetworzyć zbiór argumentów, znajdujących się w kolejnych miejscach pamięci, to proces ten znacznie ułatwi zmiana zawartości rejestru indeksu o 1 po przetworzeniu każdego poszczególnego argumentu.

Zmiana może być powiększaniem lub zmniejszaniem zawartości rejestru o 1, zależnie od kierunku, w którym chcemy zbiór przetwarzać. W innych znowu przypadkach może się okazać celowe, rozmieszczenie zbioru w pamięci w równych odstępach, co oznacza konieczność zmiany zawartości rejestru o stałą wielkość w celu przejścia od jednego argumentu do drugiego.

Niezależnie od tego powinniśmy umieć określić chwilę, kiedy rejestr indeksu osiągnie zero lub wielkość zadaną — co stanowi wskazówkę, że przetwarzanie doszło do końca zbioru.

Potem powinniśmy wyprowadzić program z pętli lub podprogramu, który przetwarzanie prowadził i wrócić do dalszej realizacji programu głównego.

Reasumując — możemy wyodrębnić cztery rodzaje czynności związanych z rejestrem indeksu:

1) modyfikację adresu
2) modyfikację indeksu
3) sprawdzenie czy granica zbioru została osiągnięta
4) przeskok do początku pętli lub podprogramu.

Zależnie od struktury słowa rozkazu, wszystkie te czynności mogą być wykonane na podstawie jednego lub kilku rozkazów.

Adresowanie względne

Adresowanie względne jest koniecznością w maszynach z krótkim słowem rozkazu i stosunkowo dużą pamięcią operacyjną, takich jak np. maszyna CDC 160-A. Podobny komputer wystawiono na Targach Poznańskich w 1965 r. Maszyna ta posiada słowo rozkazu o 12 bitach, a pamięć operacyjną o pojemności ponad 4000 słów, z których każde powinno być adresowane. Krótkie słowo rozkazu powinno określić jednoznacznie kod operacyjny czynności i adres argumentu. Przy zbyt małej ilości bitów na te dwa cele, jedynym rozwiązaniem jest adresowanie względne. Sześć bitów słowa przeznacza się na adresy od 0 do 64, które odnosi się do tzw. adresu bazy.

W celu otrzymania adresu efektywnego dodajemy adres argumentu do adresu bazy. Ten ostatni przechowywany jest dla tego celu w specjalnym rejestrze adresu bazy.

W ten sposób jakikolwiek program operuje w ramach bloku pamięci, obejmującego 64 słowa od adresu bazy począwszy. W przypadku, kiedy taki blok nie wystarcza, to poświęca się jedno z 64 jego słów na umieszczenie w nim rozkazu przejścia do bloku następnego przez wprowadzenie nowej bazy do rejestru. W ten sposób możemy objąć całą pamięć operacyjną.

Zasługuje na uwagę fakt, że dzięki adresowaniu względnemu maszyny IBM serii 360 zyskały możliwość adresowania pamięci o pojemności ponad 16 milionów pozycji, z których każda może być osiągnięta w jednym cyklu dostępu. W tym celu jeden z 16 rejestrów stanowiących nieodłączne wyposażenie tych maszyn zostaje przeznaczony dla przechowywania adresu bazy o długości 24 bity. Adres efektywny tworzy się przez odjęcie od adresu bazy 12-bitowego adresu argumentu, zawartego w słowie rozkazu i nazywanego tutaj odchyleniem.

Należy dodać, że adresowanie względne daje możliwość bardzo łatwego, prawie automatycznego przemieszczania danych całymi blokami. W celu przemieszczenia dowolnego bloku danych, które mają być przetworzone, wystarczy wprowadzić adres początkowy danego bloku do rejestru jako adres bazy.

Adresowanie względne znajduje więc dwa pola zastosowań:

1. Tam, gdzie format słowa jest niewystarczający do zaadresowania wszystkich miejsc pamięci

2. Tam, gdzie chcemy skorzystać z łatwego przemieszczania bloków danych w pamięci, co znalazło zastosowanie (w maszynach prowadzących kilka programów w podziale czasowym) dla lepszego wypełnienia pamięci programami (np. w maszynach ICT 1900).

Oczywiście adresowanie względne nie wyklucza jednoczesnego stosowania indeksowania adresów.

Ze względu na dużą wagę adresowania względnego w organizacji najnowszych komputerów, omówmy również dwie odmiany adresowania względnego, stosowane w niektórych współczesnych EMC, a mianowicie: adresowanie odniesione do adresu rozkazu oraz adresowanie przez dołączanie adresów.

Adresowanie odniesione do adresu rozkazu jest pewnym wariantem adresowania względnego. W systemie tym adresem bazy jest adres komórki pamięci, z której pobrano rozkaz.

Podobny sposób adresowania jest bardzo pomocny w przypadku skoków warunkowych lub bezwarunkowych.

Adresowanie przez dołączanie adresów jest uproszczoną odmianą adresowania względnego. W rozpatrzonych dotąd sposobach adresowania względnego tworzono adres efektywny przez dodanie bazy do adresu względnego. Sposoby te wymagały wyposażenia maszyny w dodatkowy sumator. Tymczasem przy pewnych ograniczeniach wartości, które może przyjąć baza, sumator będzie zbędny. Częściowa baza, jak np. 15 może być zmodyfikowana po prostu przez wpisanie modyfikatora na miejscu x-ów.

W ten sposób rozkaz DOA, D 162, gdzie D jest znaczkiem adresowania względnego — dołączanego, wywoła argument z pozycji 15162 pamięci, jeżeli baza była 15xxx.

Adresowanie z dołączaniem zostało zastosowane między innymi w komputerach HONEYWELL 200. W maszynach tych bazą może być pierwszych 0,6 lub 12 bitów adresu (do wyboru, zależnie od ustalenia dokonanego przy pomocy specjalnego rozkazu). Modyfikator zatem może zawierać odpowiednio 24, 18 lub 12 bitów. Oczywiście tutaj w rejestrze adresów pamięci stosuje się adres 24-bitowy.

Adresowanie przez dołączanie ma tę przewagę nad konwencjonalnym adresowaniem względnym, że nie wymaga dodawania, wskutek czego oszczędza się czas maszyny i koszty sumatora.

Adresowanie pośrednie

W systemie adresowania pośredniego adres argumentu rozkazu wskazuje zamiast argumentu jego adres. W ten sposób, kiedy chcemy pobrać argument z pamięci, to najpierw pobieramy jego adres, a dopiero potem sam argument.

Zatem słowo rozkazu adresowanego pośrednio zawiera adres adresu argumentu. W przypadku wielokrotnego adresowania bezpośredniego, sporządza się całą listę zapisów adresów, sporządzonych łańcuchowo. Poszukując wówczas adresu przenosimy się od adresu do adresu, aż wreszcie na końcu listy znajdujemy potrzebny argument.

Możliwość adresowania pośredniego została przewidziana również dla maszyn ZAM-41. Lista adresów, sprzężonych łańcuchowo została tam ograniczona do siedmiu ze względu na czas trwania operacji.

Adresowanie pośrednie znajduje duże zastosowanie w przetwarzaniu danych, translacji, przejściu z jednego kodu na inny, sortowaniu oraz w rozwiązywaniu problemów związanych z odnajdywaniem informacji. Również w wielu programach „*software'u*" stosuje się to narzędzie.

Podobnie jak adresowanie względne, adresowanie pośrednie może być połączone z indeksowaniem. Mało tego. Dopiero w połączeniu z indeksowaniem system adresowania pośredniego staje się potężnym narzędziem, niezastąpionym w pracach obliczeniowych i przetwarzania zbiorów danych.

Często adresowanie pośrednie ułatwia programowanie w tak znaczny sposób, że może zaistnieć konieczność zastosowania go na maszynie niewyposażonej w odpowiednie urządzenia. W takich przypadkach trzeba się uciec do sposobów programowych, z których jeden przytoczę.

Większość współczesnych komputerów posiada rejestry indeksów. Jeden z nich może być użyty do przechowania adresu argumentu. Jeżeli na przykład chcemy dokonać mnożenia przez argument, którego adres jest pamiętany w komórce 333, to możemy w programie poświęcić jeden rozkaz na uzyskanie argumentu z pamięci, a drugi na dokonanie mnożenia.

Pierwszy rozkaz przeniesie słowo z komórki 333 pamięci do odpowiedniego rejestru indeksu. Drugi rozkaz — mnożenia — indeksujemy numerem rejestru, tylko co zapełnionego, adresem z komórki 333. Ponieważ indeksowanie spowoduje powiększenie adresu argumentu rozkazu mnożenia o zawartość przedmiotowego indeksu, to adres argumentu rozkazu mnożenia powinien być zero. Dwa powyżej przedstawione rozkazy dadzą w rezultacie ten sam efekt adresowania pośredniego, co jeden rozkaz pośredni na maszynie przystosowanej do tego celu.

Adresowanie zawartością pamięci

We wszystkich omówionych przypadkach pobieraliśmy dane z komórki pamięci, której adres uzyskiwaliśmy pośrednio lub bezpośrednio. Istnieje jednak cały szereg problemów, dla których, rozwiązania trzeba pobierać z pamięci dane, nie znając miejsca ich przechowania. Rozpoznanie potrzebnych danych powinno nastąpić w drodze zbadania ich odpowiedniej części, którą znamy. Część ta stanowi klucz rozpoznania.

Oznaczanie i poszukiwanie miejsc pamięci według określonego klucza, nazywa się adresowaniem zawartością pamięci, adresowaniem skojarzeniowym albo asocjacyjnym. Na tych synonimach zakończę, ponieważ bardziej szczegółowe omówienie tego tematu wyprowadziłoby nas poza ramy wyznaczone dla tego artykułu.

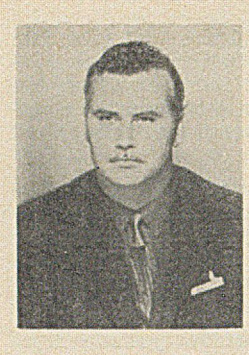
Adresowanie asocjacyjne zostało tu wspomniane w tym celu, aby nie pominąć żadnego ze sposobów, o którym na podstawie literatury dostępnej autorowi można było się przekonać, że jest stosowany szerzej w praktyce adresowania elektronicznych maszyn cyfrowych.

Od autora

Przy sformułowanym powyżej założeniu, niektóre istotne metody adresowania mogły pozostać nie uwzględnione ze względu na brak informacji źródłowych. Poza tym burzliwy rozwój techniki i metod użytkowania komputerów wciąż przynosi nowe sposoby i nowe możliwości ich zastosowań, co nie jest bez wpływu na wzbogacanie sposobów ich adresowania. Temat ten zasługuje więc na dalsze jego rozwijanie.

Niektóre użyte przez autora określenia nie mają precedensu w dotychczasowej literaturze specjalistycznej. Siłą rzeczy terminy te powinny być traktowane jako propozycje autora.

Na szczęście w niedługim czasie można się spodziewać znacznego wzbogacenia słownika polskiego w zakresie elektronicznej techniki cyfrowej. Gdy zostaną zakończone, prowadzone obecnie prace tłumaczenia słownika specjalistycznego IFIP na język polski, przysporzą nam słów, a tym samym ułatwią i przyspieszą wzajemną wymianę myśli w nowych dziedzinach maszyn matematycznych.



VILJEM RUPNIK
Ljubliana, Jugosławia

Dr Viljem Rupnik jest absolwentem Uniwersytetu w Lubljanie, gdzie ukończył Wydział Matematyki (1956) i Ekonomii (1962). Obecnie jest docentem matematyki i badań operacyjnych na Wydziale Ekonomii wymienionego Uniwersytetu. W latach 1956—66 kierował Instytutem Statystyki i Badań Operacyjnych Uniwersytetu w Lubljanie. Jest również Przewodniczącym Sekcji Badań Operacyjnych Jugosłowiańskiego Towarzystwa Ekonometrycznego i Organizacji. W 1962 r. doktoryzował się, pisząc pracę na temat ilościowej analizy struktury produkcyjnej przedsiębiorstwa. Podczas swego pobytu w USA (1964—65) współpracował z prof. R. Bellmanem w zakresie programowania dynamicznego. Natomiast z prof. L. R. Ackoffem uczestniczył w pracach nad zagadnieniami teorii kolejek.

Badania operacyjne w Jugosławii

Autor daje przegląd stanu badań operacyjnych w placówkach naukowych i przedsiębiorstwach Jugosławii. Również omawia zadania wyższych uczelni w zakresie przygotowania kadr. Szczegółowo przedstawia czynniki hamujące rozwój stosowania badań operacyjnych w gospodarce: niedostateczny stopień spopularyzowania; brak dużych maszyn matematycznych; niedostateczny poziom rachunku gospodarczego i nowoczesnej analizy rynkowej; przyczyny psychologiczne, wynikające z chwilowych niepowodzeń lub konserwatyzmu; brak odpowiedniego przygotowania kadr.

Badanie operacyjne jako system metod matematycznych i statystycznych, stosowanych głównie przy rozwiązywaniu problematyki gospodarczej rozwija się w Jugosławii dość szybko. Rozwój jednak tej młodej gałęzi nauki uzależniony jest od braku równowagi, jaką się dziś obserwuje w jugosłowiańskiej literaturze i praktyce, w obrębie podstawowej szóstki tzw. „uzdrawiających" narzędzi przy rozwiązywaniu problematyki produkcyjnej. Szóstka ta składa się bowiem z: teorii organizacji, rozrachunku gospodarczego, techniki handlu, badań operacyjnych, cybernetyki i analiz rynkowych. Wymienione gałęzie nauki powinny prawidłowo współdziałać w różnych ugrupowaniach i z różnie rozdzielonym naciskiem na swoją pracę. Jeśli przyjrzymy się krytycznie rozwojowi tych dyscyplin w teorii i w praktyce, to stwierdzimy, że rozwój ich, a w następstwie tego i ich współdziałanie nie mogą być zadowalające.

Stan badań operacyjnych, zwłaszcza zaś zdolność zastosowalności metod badań operacyjnych, zależne są w zasadzie od jakości wyników, jaką powinny dać pozostałe gałęzie nauki. Niesporne jest, że badanie operacyjne może skutecznie rozwiązywać większość problemów przedsiębiorstw tylko o tyle, o ile dysponuje się dobrymi kalkulacjami kosztów. Poza tym zrozumiałe jest, że te badania operacyjne mogą być przeniesione na teren tzw. wielkich problemów tylko wówczas, gdy będziemy dysponowali dużymi maszynami matematycznymi. Jak wiadomo, trudności nie kończą się na samym posiadaniu dużych maszyn matematycznych, gdyż w praktyce nie potrafimy jeszcze rozwiązywać bardzo dużych problemów matematycznego programowania. Musi się jednak przyznać, że jeśli chodzi o badanie operacyjne, to z wymienionej szóstki gałęzi nauki najważniejszą rolę odgrywa cybernetyka, podczas gdy teoria organizacji i analiza rynku znajdują się gdzieś na ostatnich miejscach. Istotnym założeniem jest więc to, iż dla nadania badaniom operacyjnym u nas większego rozmachu, nieodzowne jest osiągnięcie równomiernego, systematycznego i skoordynowanego rozwoju wymienionych wyżej sześciu gałęzi nauki.

Oceniając stan badań operacyjnych w Jugosławii, nie wolno oczywiście pominąć zagadnienia osiągnięć na odcinku teoretycznym. W tym kontekście można stwierdzić, że u nas najwięcej pracuje się nad problemami alokacji liniowej (stanowiących w praktyce podstawę różnych metod krótkofalowego planowania), nad problematyką klasycznych problemów transportu i nad ich przyspieszeniem oraz nad niektórymi zagadnieniami marginesowych teorii produkcji. Dalszymi dziedzinami objętymi pracami teoretycznymi to nie określone jeszcze ściślej procesy, praca nad fazowym programowaniem liniowym, nad zbliżonymi metodami programowania liniowego, nad zagadnieniami rozkładania wielkich programów liniowych i stałości analizy w teorii programowania liniowego. Wreszcie wspomnieć należy jeszcze zagadnienie teorii kolejek i problem tzw. „bottleneck" według metod dynamicznego programowania.

Miło mi jest również stwierdzić, że taka droga rozwoju na odcinku teoretycznych badań operacyjnych ma również odpowiednie znaczenie dla zastosowania tej gałęzi nauki. Jeśli się rozpatruje jugosłowiańską drogę rozwoju na stosowania badań operacyjnych oraz ich metod według poszczególnych typów problemów i działalności gospodarczej, wówczas stwierdzić można, że stosowanie mieszanych problemów najlepiej uwydatnia się w rolnictwie i przemyśle.

Na drugim miejscu wymienić należy asortymentowe problemy, które znajdują największe zastosowanie w przemyśle, a w nieco mniejszym stopniu w rolnictwie. Jako następne wymienić należy problemy mikro- i makrotransportu w przemyśle, problematykę zapasów i zakupów, które dotychczas rozwiązywane były wyłącznie w przemyśle, dalej różne problemy dla przemysłu oraz szereg problemów czekających jeszcze rozwiązania, jak skromne początki w dziale usług oraz w dziale ustalania terminów w przemyśle według metod sieciowej analizy.

W chwili obecnej podejmowane są badania przede wszystkim w następujących dziedzinach: sieciowe planowanie z pominięciem czynników produkcyjnych, problematyka spółdzielczości, problematyka specjalizacji produkcyjnej, dwukwadratowe problemy transportu, problemy stabilizacji programowania liniowego, problemy teorii lokalizacji, studia z zakresu kontroli jakości i teorii zapasów.

Wspomniane powyżej prace teoretyczne, jak również praktyczne badania przeprowadzane są głównie w poszczególnych ośrodkach badań operacyjnych, wśród których możemy wymienić w pierwszym rzędzie następujące: Instytut Ekonomiki Przemysłu w Belgradzie. Biuro Badań Operacyjnych i Rynkowych w Ljubljanie, Instytut Badań Ekonomicznych w Belgradzie. Instytut Wielkiej Techniki w Belgradzie oraz Instytut Statystyki i Badań Operacyjnych przy Fakultecie Ekonomii w Ljubljanie. W przemyśle nie powołano jeszcze dotychczas do życia jakichś znaczniejszych ośrodków w tym zakresie. W dziedzinie tej zrobiły najwięcej te przedsiębiorstwa, które zgadzają się na utworzenie specjalnych stanowisk pracy dla specjalistów — badaczy operacyjnych, zadaniem których jest rozwijanie tej działalności. Wymienić tu można np.: Rad Končar w Zagrzebiu, „Partizan" w Titove Užine, Fabrykę Azotów w Ruše koło Mariboru, Instytut Kolejowy w Belgradzie, „Lek" w Ljubljanie, Instytut „Michajlo Pupin", Instytut Mechaniki Precyzyjnej w Belgradzie, „Energoinvest" w Sarajewie, LTH w Šk. Lokal, Fabryka Mebli w Brežice, Huta Żelaza w Jasenicach, ELMA w Černuč oraz prawie całą słoweńską organizację rolniczą.

Praktycznie praca wykonywana jest przez tzw. wewnętrznych specjalistów, którzy są pracownikami poszczególnych przedsiębiorstw, albo też korzysta się z pomocy zewnętrznych konsultantów. Badanie operacyjne nie wywalczyło sobie dotychczas jeszcze takiej pozycji, by specjalność ta traktowana była jako samodzielny zawód. Toteż wspomniani wewnętrzni specjaliści muszą na co dzień wykonywać bieżące prace w swoim przedsiębiorstwie, wskutek czego praca ich jest mniej wydajna niż praca kolegów, zatrudnionych w odpowiednich placówkach badawczych.

Wyjątkowo trudnym zagadnieniem są problemy pedagogiczne. W wyższych szkołach i na uniwersytetach jugosłowiańskich tylko rzadko badanie operacyjne wykładane jest jako osobny przedmiot. Nie istnieje również żadne systematyczne szkolenie krótkoani długofalowe. Wyjątek stanowią tylko dwa podyplomowe kursy w Belgradzie i jeden kurs podyplomowy w Ljubljanie, cała zaś pozostała działalność pedagogiczna ogranicza się do nieobowiązkowych wykładów w różnych kołach i sekcjach w poszczególnych stowarzyszeniach fachowych oraz do wewnętrznych kursów na potrzeby pracowników wytypowanych wielkich przedsiębiorstw. W istniejących instytucjach szkolnych należałoby skoordynować programy nauczania dla odpowiednich poziomów oraz wprowadzić tę dziedzinę jako przedmiot obowiązkowy. Całkiem otwarte jest bowiem zagadnienie, jaką drogę należałoby wybrać: czy wprowadzić wąsko zakrojone krótkoterminowe kursy, czy też szeroko zakrojone studia podyplomowe, których celem byłoby kształcenie magistrów i specjalistów.

Dopiero w ostatnich czasach niektóre jugosłowiańskie fakultety, zwłaszcza ekonomiczne, zaczynają zastanawiać się nad wprowadzeniem III stopnia badań operacyjnych.

Aby można było wprowadzić na fakultety studium nad badaniami operacyjnymi, należałoby przed tym zapewnić wykłady koniecznych przedmiotów matematycznych i statystycznych, stanowiących podstawę badań operacyjnych. Nierównomierność programów studiów na jugosłowiańskich wyższych uczelniach w zakresie matematyki i statystyki jest bardzo duża. Z tego też względu trudno dyskutować o jednolitych programach studiów badań operacyjnych na wyższych uczelniach. Poza tym i zagadnienie gradacji tego studium pozostaje nadal otwarte, tj. zagadnienie, na jakim poziomie należałoby przedmiot ten ustawić oraz na którym roku studiów należałoby go wykładać. Wszystkie te zagadnienia wymagają jeszcze konferencji międzyfakultetowych, które by musiały poświęcić więcej uwagi zagadnieniu wprowadzania nowych przedmiotów na naszych uniwersytetach.

Wykonane dotychczas dla naszego aktywu gospodarczego projekty badań operacyjnych dały wyjątkowo piękne rezultaty, osiągają one bowiem racjonalizację względnie oszczędności oraz podwyższenie wyników finansowych od około 10% do powyżej 3000%. Rozpiętość ta jest oczywiście niższa w poszczególnych gałęziach gospodarki o starszej tradycji produkcyjnej. Najbardziej interesującymi i ekonomicznie uzasadnionymi są problemy optymalnego asortymentu z zupełnie nieoczekiwanymi możliwościami polepszenia sytuacji naszych organizacji gospodarczych. Dalej w kolejności idą wyniki ekonomiczne, jakie osiągniemy w dziedzinie zapasów i transportu. Na ogół biorąc, oczekiwać można jeszcze większych efektów dzięki zastosowaniu badań operacyjnych, jeśli doprowadzi się do jedności operatywnej wymienionej powyżej szóstki gałęzi nauki oraz jeśli będą do dyspozycji jeszcze większe maszyny matematyczne, które umożliwią wybieranie większej ilości wariantów, od których zależna jest polityka handlowa i inne techniczne, technologiczne oraz techniczno-ekonomiczne problemy.

Sprawozdanie niniejsze nie byłoby pełne, gdybyśmy poprzestali tylko na jasnych aspektach dotychczasowego rozwoju jugosłowiańskich badań operacyjnych. Należy omówić również przeszkody, na jakie natrafia się na drodze rozwoju badań operacyjnych. Jakie są najistotniejsze przeszkody, na które natrafia się przy wprowadzaniu stosowania badań operacyjnych w naszych organizacjach gospodarczych? Jeden z głównych czynników hamujących w zakresie stosowania badań operacyjnych stanowi niewątpliwie stopień informowania naszych gospodarczych organizacji o istnieniu, istocie i korzyści, jakie badanie operacyjne dać może. Pomimo niezliczonych artykułów, omawiających poszczególne problemy badań operacyjnych oraz licznych artykułów popularno-naukowych traktujących o tej dyscyplinie, jak wreszcie mimo licznych wykładów wygłaszanych w stowarzyszeniach fachowych i instytucjach, idea o możliwości radykalnego rozpoczęcia się okresu tzw. „wewnętrznego leczenia" naszej organizacji gospodarczej, jest jeszcze prawie całkowicie nieznana. Z chwilą rozluźnienia się w gospodarce więzów administracyjnych całkowita odpowiedzialność za decyzje handlowe przechodzi na przedsiębiorstwo jako takie. To zaś równocześnie oznacza, że stopień kompleksowości i skomplikowania problemów handlowych już nie wytrzymuje przestarzałych, intuicyjnych metod, które są podstawą klasycznych zasad kierowania polityki handlowej, lecz musi się wszelkie zjawiska, o ile możliwości, jak najrealniej ilościowo oznaczyć, szukać przyczyn a nawet udawać takie połączenia zależności oraz poddawać je według odpowiednich modelów różnym procesom ulepszającym. Zważywszy, że ta gałąź nauki liczy sobie w Jugosławii dopiero niecałe dziesięć lat, to ta nieinformatywność przedsiębiorstw w pewnym względzie jest zrozumiała. Tym czynnikiem jednak nie można tłumaczyć całej nieinformatywności. Ponadto uważam, że chodzi o nieudolną organizację publicystyki i przeciążenie przedsiębiorstw nieważnymi, mało ważnymi względnie trzeciorzędnymi informacjami. W formułowaniu i rozwiązywaniu problemu wciąż jeszcze przeważa werbalny charakter.

Drugą przeszkodą szybszego rozwoju badań operacyjnych jest brak dużych maszyn matematycznych, które ułatwiłyby formułowanie odpowiednich modeli i zajmowanie się obszerniejszymi problemami dla wielkich przedsiębiorstw. Pod tym względem kręcimy się właściwie w kółko, gdyż przedsiębiorstwa, które chętnie stosowałyby metodę badań operacyjnych, często odstępują od tego zamiaru, ponieważ nie mają do dyspozycji dosyć maszyn matematycznych. Bywa jednak również i na odwrót. Jeśli stosowanie metod badania operacyjnego ogranicza się do mniejszego zakresu, wówczas nie widzi się aspektu nowych problemów, dla rozwiązania których wymagane byłyby duże maszyny matematyczne. Nie ma więc możliwości uzasadnienia konieczności zakupu dużych maszyn matematycznych. Konieczne by-

łoby więc przecięcie tego węzła gordyjskiego i to tak, aby przeciąć koło, w którym się poruszamy, w dwóch punktach: musimy zacząć z jakościową analizą problemów, które wykazałyby konieczność nabycia dużych maszyn matematycznych, a równocześnie powinniśmy się starać o zakup dużych maszyn matematycznych, które byłyby na początku przeznaczone dla szerszego kręgu użytkowników, przy czym wcale nie musimy z góry wiedzieć, jakie problemy będą za ich pomocą rozwiązywane. Maszyna matematyczna jest dobrem, które samo z siebie rodzi problemy, którymi będziemy je „karmić".

Wspominaliśmy już o dysproporcji wyliczonych na początku dopełniających się sześciu gałęzi nauki. Właśnie ta dysproporcja jest jednym z bardzo ważkich powodów i motywów stosunkowo powolnego rozwoju tej dyscypliny. Stan jugosłowiańskiego rachunku gospodarczego jest jedną z najgorszych przeszkód dla odpowiedniego rozwiązywania liczbowych problemów polityki handlowej. Z drugiej strony brak nowoczesnej orientacji rynkowej względnie nowoczesnej analizy rynkowej stanowi podstawową przeszkodę dla stosowania metod badań operacyjnych w zewnętrznych dziedzinach gospodarczych organizacji.

Nie możemy wreszcie przejść do porządku dziennego nad wyjątkowo uporczywą przeszkodą, która ukryta jest w różnych problemach psychologicznych, występujących w gospodarczych organizacjach przy wprowadzaniu badań operacyjnych. Psychologicznym zjawiskiem, które towarzyszy większości naszych gospodarczych organizacji jest problem tzw. niezrównoważenia podstawowego ustosunkowania się do tych metod. Tak np. często się darza, że metody te bywają przeceniane i utożsamia się je z jakąś czarodziejską różdżką, która potrafiłaby w ciągu jednej nocy rozwiązać wszystkie problemy. Wobec tego, że oczywiście tak nie jest, z niepowodzeń lub niepełnych powodzeń rodzi się rozczarowanie, które znajduje swe odbicie w negatywnym ustosunkowaniu się istniejących w gospodarczych organizacjach kadrach, które metody te z tego powodu odrzucają. Problem niedoceniania metody badań operacyjnych jest jednak dla samej dyscypliny mniej szkodliwy, a natomiast niepomiernie bardziej szkodliwy dla samego kolektywu. Upieranie się głównie przy tanich klasycznych intuicyjnych metodach rozwiązywania problemów polityki handlowej przedsiębiorstwa pozbawia gospodarcze organizacje wielkich możliwości obniżania kosztów, lepszego wykorzystania wydajności, oszczędności wszelkiego rodzaju.

Winę za zbyt powolne przenikanie tych metod do gospodarczych organizacji ponosi również fakt, że niełatwo urzeczywistnić rozwiązanie zwłaszcza tych problemów z zakresu badań operacyjnych, które dotyczą przede wszystkim ekonomicznej charakterystyki gospodarczych organizacji. Tak np. zagadnienie optymalnego programu produkcyjnego napotyka czasami na głęboko zakorzenione zwyczaje handlowe i przestarzałą praktykę polityki zakupu, sprzedaży, reklamy, wewnętrznej organizacji pracy w rozumieniu technicznym, specjalnej reorganizacji personelu itp. Chodzi więc w większości przypadków o radykalną ingerencję w organizm produkcyjny, który z tego powodu nie pozostanie bez wstrząsu. Problemy, które odnoszą się przede wszystkim do polepszenia ekonomicznych parametrów organizacji gospodarczych, bywają tylko z oporem uznawane, gdyż dotykają ciężkich zagadnień, jakimi są technika względnie technologia. Na tym odcinku można zauważyć w naszych organizacjach gospodarczych duży brak większej elastyczności przy włączaniu się w optymalne rozwiązanie jakiegoś określonego problemu wobec braku odwagi handlowej i oryginalności we wprowadzaniu nowości z zakresu produkcji i handlu itp. Wszystko to oczywiście wymaga określonego czasu rozwojowego, w którym struktura kadrowa naszych organizacji gospodarczych zdolna będzie do szybszego zaakomodowania się do potrzebnych warunków handlowych i koniecznych metod do rozwiązywania tych problemów. Ważną rolę odgrywa również fakt, że w organizacjach gospodarczych przeważnie brak jest tak zwanych „pojętnych kadr", to jest takich ludzi, którzy potrafiliby dostrzec prawdziwą wartość metod badania operacyjnego, mimo że tych metod w sensie operacyjnym wcale nie znają. Tacy ludzie potrafiliby rzeczywiście zmusić do tego, aby metody te zostały w przedsiębiorstwie przeforsowane. Istniejących między generacjami różnic nie można bowiem wyrównać za pomocą periodycznych wykładów o charakterze informacyjnym czy instruktażowym o różnych poziomach, ani za pomocą dyskusji na wieczorach dyskusyjnych i spotkaniach handlowych, ani za pomocą artykułów w prasie codziennej i fachowej itp. W tym celu należałoby rozpocząć systematyczne prowadzenie tak zwanych kursów uzupełniających a nawet powtarzających dla starszej generacji ekonomistów, zwłaszcza celem ich wyszkolenia na samodzielnych specjalistów w zakresie badań operacyjnych, lub też należałoby wręcz zorganizować wyżej wymienioną kategorię „pojętnych" kadr w samych organizacjach gospodarczych.

Wymienione powyżej przeszkody nie są nie do pokonania, wymagają jednak na swój sposób wytrwałej i długofalowej pracy.

Tłumaczyła z języka słoweńskiego
Anna Maria Jezierska

ZE ŚWIATA

KORESPONDENCJA WŁASNA Z NOWEGO JORKU

Nowy model IBM 360-25 i „maszyny bliźniacze"

W dniu 4 stycznia 1968 roku prasa codzienna podała, że firma IBM wyprodukowała nową maszynę w serii 360 — model 25. Model 25 działa jako maszyna 1401, 1440, 1460 lub jako jedna z maszyn 360. Model ten ma stanowić konkurencyjny zestaw dla takich maszyn, jak: seria 9000 UNIVAC, seria 200 HONEYWELL, czy seria 500 BURROUGHS. Pierwsze dostawy spodziewane są w I kwartale 1969 r. Cena średniego zestawu wynosi ok. 275 tysięcy dolarów. Przy okazji zapowiedzi wymienionego modelu — poinformowano o wprowadzeniu „bliźniaczych maszyn" w modelu 360-65. Zestaw ten złożony jest z dwóch jednostek centralnych, połączonych główną pamięcią operacyjną. Urządzenia We/Wy są wspólne. Praca zespołu realizuje tzw. system „multiprocesowy". Cena zestawu wynosi 5,6 mln dolarów. Przy dzierżawie stawka wynosi 125 tys. dolarów na miesiąc. Pierwsze dostawy przewidziane są w I kwartale 1969 r.

Modele 360-65, które są obecnie zainstalowane mogą być przystosowane do pracy jako „bliźniaki" w miejscu, gdzie są zainstalowane.

Janusz Madej

ANDRZEJ BUKOWSKI
Warszawa

Międzynarodowe Sympozjum na temat przekładu maszynowego (Budapeszt, 10–13.X.1967 r.)

W dniach 10—13 października 1967 r. odbyło się w Budapeszcie, przewidziane w planach pracy Stałej Grupy Roboczej RWPG d.s. informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej i zorganizowane przez Centralną Bibliotekę Techniczną i Centrum Informacji Naukowo-Technicznej, oraz Centrum Obliczeniowe Akademii Nauk Węgierskiej Republiki Ludowej, międzynarodowe sympozjum naukowe poświęcone zagadnieniom przekładu maszynowego.

W sympozjum udział wzięli przedstawiciele: Bułgarii (2 osoby); Czechosłowacji (8 osób); Niemieckiej Republiki Demokratycznej (3 osoby); Polski (3 osoby: mgr inż. Jerzy Bukowski, mgr Bożena Bojar, mgr Anna Gut); Węgier (7 osób); ZSRR (5 osób),

Program Sympozjum obejmował następujące grupy problemów:

A. Ogólne zagadnienia przekładu maszynowego

1. Wymagania stawiane teoriom gramatycznym z punktu widzenia przekładu maszynowego,
2. Strategia przekładu maszynowego
3. Logiczno-matematyczne problemy przekładu maszynowego

B. Problemy analizy automatycznej

1. Własności języka wykorzystywane dla usprawnienia procesu analizy projektowność, niesymetryczność
3. Szczegółowe zagadnienia analizy języków z bogatą morfologią.

C. Problemy semantyki

1. **Problem uwzględniania semantyki w przekładzie maszynowym,**
2. **Metody określania semantycznej struktury zdania.**
3. **Problem równoważności parafrazy.**

D. Problemy syntezy w przekładzie maszynowym

1. Informacja konieczna w procesie syntezy,
2. Maszynowe przetwarzanie semantyczne składników słowników.

W wygłoszonych 32 referatach i komunikatach przedstawiono aktualny stan badań w dziedzinie przekładu maszynowego w reprezentowanych krajach oraz omawiano metody pracy. Wysunięto ponadto szereg propozycji dotyczących przyszłej współpracy, zmierzających do koordynacji pewnych prac oraz do wypracowania zasad kształcenia młodych pracowników.

PRZEGLĄD PROBLEMATYKI

Budowa modelu języka

Badania w dziedzinie przekładu maszynowego mają już swoją historię. Pierwsze próby uzyskania zadowalających wyników w latach 50. doprowadziły do bardzo efektywnych pokazów, których rezultatem było powstanie szeroko rozpowszechnionego złudzenia względnej prostoty zagadnienia. Eksperymenty te przeprowadzane były na bardzo małych próbkach tekstowych, co pozwalało uzyskiwać interesujące wyniki, ale z drugiej strony także kazało przypuszczać, że wystarczy powiększyć słownik i uzupełnić gramatykę maszyny, aby otrzymać rezultaty o znaczeniu praktycznym. W rzeczywistości jednak, język jest złożonym systemem cybernetycznym [1]. Dlatego też, aby otrzymać dobry algorytm przekładu maszynowego (lub algorytm określenia relacji gramatycznych tekstu, czy algorytm syntezy), trzeba przede wszystkim mieć adekwatny model języka.

Zbudowanie takiego modelu jest niezmiernie trudne z tego przede wszystkim względu, że w gruncie rzeczy język jest systemem biologicznym. Teksty języka są produktem ludzkiego myślenia, a struktura języka jest zdeterminowana przez myślenie. Dlatego też, każdy model języka jest w istocie modelem myślenia. Wyjaśnia to z jednej strony przyczyny trudności opisania języka, z drugiej natomiast wskazuje na doniosłość tych badań, dotyczących wyższych funkcji nerwowych.

W ostatnich latach w wielu krajach prowadzone są aktywne badania w dziedzinie psycho-lingwistyki, psycho-patologii mowy, itd. Badania formalnych modeli języka dają ciekawe wyniki dotyczące własności mechanizmu mowy. Jednym z nich jest rezultat uzyskany przez Yngve, dotyczący ograniczenia głębokości struktury składniowej [2]. Ograniczenie to wynika, jak się okazuje, z ograniczenia operatywnej pamięci, którą posługujemy się w czasie generowania wypowiedzi. Cechy charakterystyczne modeli generowania pozostają tu w związku z prawidłowościami składniowymi mowy [3].

Badania sposobów wyrażenia danej treści (w szczególności badania w dziedzinie słowotwórstwa) wykazują, że w języku jeden i ten sam cel można uzyskać za pomocą różnych mechanizmów. Wybór jednego z nich jest przypadkowy i zależy m. in. od energii traconej w procesie porozumiewania się. Prowadzi to w konsekwencji do budowania prostych modeli analitycznych, opartych na analogiach termodynamicznych, pozwalających opisać własności składniowe języka.

Trudności w zdeterminowaniu podstawowych procedur językowych doprowadziły szereg autorów do sformułowania specjalnych sposobów zadawania takich procedur, tzw. „dyspozycji" [4]. Jedną z nich jest procedura tłumaczenia; w poszczególnych etapach procesu tłumaczenia nie występują reguły określające jednoznacznie przebieg procesu; wybór przekładu jest uzależniony od różnych możliwości [5]. Przy tłumaczeniu tekstu mamy do czynienia z koniecznością formalizacji operacji przeprowadzanych na różnych piętrach językowych.

Badanie języka

Badanie języka jako złożonego systemu biologicznego składa się z dwóch części.

Po pierwsze, chodzi o badanie możliwości formalnego opisania języka. Wykorzystuje się w związku z tym teorię automatów, teorię gier i statystyczną teorię informacji.

Analogicznie, zagadnienie automatycznej przeróbki tekstów w językach naturalnych doprowadziło do uzyskania nowych matematycznych metod opisania języka — do sformułowania teorii gramatyk generacyjnych, do badania semantycznych aspektów teorii informacji, semantyki logicznej, itd... Stąd w pracach językoznawczych coraz bogatszy aparat matematyczny zaczyna spełniać rolę niezbędnego narzędzia pracy. Znalazło to także wyraz na konferencji budapeszteńskiej: znakomita większość wygłoszonych referatów prezentowała ujęcia szczegółowych problemów językoznawczych w formie wypowiedzi i twierdzeń matematycznych. Podstawowej aparatury pojęciowej dostarcza tu teoria mnogości, ale arsenał środków matematycznych stale się zwiększa [6]. Powstaje w tych warunkach pytanie, do jakiego stopnia metody matematyczne są na terenie językoznawstwa uprawnione. Ich „relewantność" w stosunku do języka naturalnego została stwierdzona na konferencji, w czasie której sporo uwagi poświęcono sprawom semantycznym.

Po drugie, właśnie w dziedzinie konkretnych zagadnień semantycznych nasuwa się konieczność **faktycznego opisania języków**, gromadzenia i formalnego ujęcia faktów

językowych. Zwłaszcza dysponowanie możliwie dużym materiałem językowym jest szczególnie istotne, okazało się bowiem, że uproszczone i ubogie modele języka nie pozwalają na otrzymanie zadowalających przekładów, ani na dostatecznie ścisłe ujęcie znaczenia oryginału.

Algorytmizacja przekładu

W tej chwili nie ma jeszcze takich systemów przekładu maszynowego, które w dostatecznym stopniu uwzględniałyby złożone zjawiska językowe. Dość powszechnie przyjmuje się natomiast kolejne etapy algorytmu przekładu, które powinny być następujące:

- analiza morfologiczna
- analiza makro-syntaktyczna
- analiza mikro-syntaktyczna
- synteza makro-syntaktyczna
- synteza mikro-syntaktyczna
- synteza leksykalno-morfologiczna
- przekład.

Najpełniejszy i teoretycznie najciekawszy system przekładu maszynowego w ZSRR opracowany został w Uniwersytecie Leningradzkim przez Ceitina i Fitjałova. Podstawą tego systemu jest oryginalny model języka, tzw. gramatyka walencji [7].

W badaniach w dziedzinie przekładu maszynowego można realizować jedną z dwóch taktyk. Można każdy z etapów składowych całego procesu rozpoczynać możliwie jak najwcześniej. Wymaga to bardzo dużych środków na bieżące prace. Można także realizować poszczególne etapy prac kolejno, według pewnego planu. Współczesna technika (metody wprowadzania materiału tekstowego do maszyn cyfrowych, szybkość i oszczędność maszyn) nie pozwala jeszcze na uzyskanie ekonomicznego przekładu maszynowego (nawet jeśli założyć istnienie dobrych algorytmów). Technika taka zostanie jednak w przyszłości osiągnięta. Jednakże poszczególne etapy pracy już teraz można wykorzystać w przygotowaniu praktycznie wygodnych systemów opracowania informacji. Na przykład w USA i we Francji na podstawie opracowanych systemów analizy składniowej (nie dających jeszcze rozwiązania problemu przekładu maszynowego), opracowano systemy wyszukiwania informacji (SMART i SYNTOL), które pozwalają na efektywne opracowanie dokumentów w językach naturalnych [1].

[1] Prace grupy lingwistyki matematycznej WINITI wykazały, że już stosunkowo proste programy, opracowane w ramach prac w zakresie lingwistyki matematycznej mogą być wykorzystywane przy automatyzowaniu indeksów; także bardziej złożone etapy prac nad przekładem maszynowym znajdują zastosowanie w praktyce informacyjnej: okazało się, że metody i modele analizy składniowej są niezbędne przy opracowaniu translatorów z języków programowania. Problemy analizy składniowej powstają także w pracach nad rozpoznawaniem obrazów (pattern recognition).

SFORMUŁOWANIE ZADAŃ

Pobieżnie dokonany przegląd problematyki poruszanej w czasie konferencji w Budapeszcie prowadzi do sformułowania następujących trzech grup zagadnień:

1. Wzajemne zbliżenie do siebie problematyki formalnych modeli języka i zagadnień konkretnego opisu języków

Z jednej strony istnieje szczegółowo rozwinięta matematyczna teoria modeli języka, związana z badaniem gramatyk typu gramatyki Chomsky'ego. Z drugiej strony, konkretne opisy składni czy semantyki podejmowane są na ogół w formie nie zawsze pozwalającej na ścisłą formalizację. W rzeczywistości okazuje się, że gramatyki generacyjne nie nadają się do opisania języków etnicznych [2].

Wydaje się, że w jednym tylko przypadku aparat formalny okazał się adekwatnym narzędziem opisu językoznawczego; przypadkiem tym jest gramatyka walencyjna opracowana w Uniwersytecie leningradzkim.

Równolegle z zagadnieniem narzędzia pracy, ważnym problemem jest znalezienie sposobu efektywnego zbadania dowolnego zbioru tekstów: zbioru prawidłowych tekstów danego języka, zbioru tekstów o znaczeniu identycznym ze znaczeniem danego tekstu, zbioru par zdań (np. par zdań będących wzajemnymi przekładami), itd. W związku z tym konieczne staje się stworzenie procedur generacyjnych (lub analitycznych), których punktem wyjścia byłyby nie warunki prostoty logicznej, a wygoda w operowaniu obiektami językowymi.

2. Badanie nieregularnych mechanizmów języka

W języku często występują zjawiska o bardzo nieregularnym przebiegu. Jednym z przykładów może być wybór porządku słów w zdaniu w przypadku języków z bogatą fleksją. Opracowywanie takich modeli zmusza badaczy do wprowadzenia do lingwistyki matematycznej aparatu analizy matematycznej, a w szczególności rachunku wariacyjnego. Zamiast tradycyjnego pytania: „Jakie warunki potrzebne są po to, aby zaszło zjawisko X?" lub: „Czy zjawisko X pociąga za sobą zastąpienie zjawiska Y?", powstają zdania typu: „jakie są trudności wystąpienia zjawiska X?" lub: „Jakie zjawiska mogą wystąpić w otoczeniu X?"

Zagadnieniem związanym jest tu oczywiście sprawa ograniczenia sposobu wyrażenia operatorów semantycznych. Jeżeli, z punktu widzenia modeli Chomsky'ego, żywy język nie różni się niczym od konstrukcji formalnych, to zjawiska konkurencji i jednoczesnego działania wielu mechanizmów są w istocie związane z własnościami języka pojętego jako system biologiczny.

3. Zadania związane z opisaniem zależności semantycznych języka

Jest oczywiste, że bez dostatecznie wyczerpującego zbadania semantyki nie można uzyskać zadowalającego rozwiązania problemu przekładu maszynowego. Mimo licznych prac w tej dziedzinie, poglądy co do sposobu przedstawienia semantyki języka nie są jeszcze ustalone. Wspomnieć tu trzeba o próbach konstruowania „języka semantycznego" i o sprawie „elementarnych znaczeń", na które można rozłożyć znaczenie dowolnego tekstu. Zagadnienie semantyki można rozpatrywać z trzech punktów widzenia:

a) badanie sposobów wyrażenia znaczenia bliskiego znaczeniu danego tekstu,

b) badanie możliwości tworzenia relacji leksykalnych i gramatycznych (mikro-składnia),

c) badanie własności polisemii.

[2] Jednocześnie tzw. bezkontekstowe Gramatyki Chomsky'ego można stosować do analizy składniowej języków programowania i w systemach dokumentacyjnych.

Bibliografia

[1] J. A. Szrejder, referat wstępny wygłoszony na konferencji;

[2] B. Bojar, referat na temat hipotezy INGVE w języku polskim, wygłoszony na sympozjum;

[3] Wygłoszone w czasie sympozjum referaty na temat składni: B. Pálek (CSRS), Z problematyki hiper-składni; M. B. Arapov, W. B. Borszczev (ZSRR), Model składniowy języka rosyjskiego, G. Klimanov (NRD), Niektóre zagadnienia analizy składniowej tekstu rosyjskiego i doboru niemieckich równoważników, E. W. Paduczewa (ZSRR), Analiza semantyczna przy przekładzie z języka naturalnego na język logiki matematycznej;

[4] W. B. Borszczev, J. A. Szrejder, (ZSRR), Dyspozycje, algorytmy, procedury generacyjne, referat przedstawiony na sympozjum w Budapeszcie;

[5] A. Bukowski, Logiczna analiza procesu tłumaczenia, referat przedstawiony na sympozjum w Budapeszcie;

[6] J. A. Szrejder, O podstawach wariacyjnych w lingwistyce, Kibernetika, nr 2, 1966;

[7] A. K. Żołkowski, I. A. Mielczuk, O syntezie semantycznej, Problemy kibernetyki nr 19 (w druku);
W. T. Gak, Wykorzystywanie metod leksykalnych przy transformacjach składniowych. Filologiczeskije nauki, 1965.

Wyniki ankiety dotyczącej zastosowań EMC w przedsiębiorstwach w Stanach Zjednoczonych A. P.

Niezmiernie interesujące jest rozeznanie, do jakich celów i dlaczego stosuje się faktycznie komputery w przemyśle i administracji. Wyczerpującej odpowiedzi na te pytania udzielają wyniki ankiety, rozpisanej przez stowarzyszenie *„Systems and Procedures Association"* w Detroit.

Odpowiedzi na ankietę nadesłało 281 instytucji i można wobec tego przyjąć, że w pewnej mierze wskazują one na tendencje, jakie panują w tej dziedzinie w USA.

Jest rzeczą oczywistą, że wyników ankiety nie można przenosić na nasz grunt i traktować zobrazowane przez nie tendencje jako obowiązujące w naszych warunkach gospodarczych.

Wydaje się jednak, że przedstawione wyniki mogą być dla czytelników interesujące ze względu na ich własną działalność zawodową.

Tablica I przedstawia podział według dziedzin zastosowań. Oczywiście jeden komputer jest eksploatowany często w wielu dziedzinach. W tablicy podano częstość zastosowań w danej dziedzinie — procentowo, w stosunku do łącznej ilości wypełnionych ankiet. Stąd suma procentów jest większa od 100, ponieważ jak uprzednio zaznaczono, jeden komputer używany jest do kilku celów.

Tablica II przedstawia z jakich powodów ankietyzowane przedsiębiorstwa zdecydowały się na zastosowanie komputerów w wymienionych dziedzinach. Podobnie, jak w poprzedniej tablicy, podane liczby oznaczają częstość występowania w % w stosunku do pełnej ilości ankiet.

Z tablicy wynika, że dla większości przedsiębiorstw celem zastosowania komputera w księgowości było uzyskanie obniżki kosztów oraz oszczędności etatowe. Natomiast głównym celem jego zastosowania do gospodarki materiałowej była chęć uzyskania poprawy zarządzenia.

Odpowiedź na pytanie: w jakim stopniu przedsiębiorstwa są zadowolone i jak oceniają zastosowane u siebie komputery — daje tablica III (wartości liczbowe podano w sposób analogiczny, jak poprzednio).

W większości przypadków, zastosowania komputerów do księgowości finansowej, płac i gospodarki materiałowej dały doskonałe i bardzo dobre rezultaty. Rezultaty osiągnięte w zakresie rachunkowości przedsiębiorstw otrzymały w większości przypadków ocenę bardzo dobrą. Oceny średnie i złe dotyczą jedynie nielicznych przypadków.

Bardzo ciekawe są również wyliczone, względnie oszacowane roczne oszczędności, jakie uzyskano poprzez zastosowanie komputerów. Wyniki ankiety w tym zakresie zestawiono w tablicy IV.

Z tablicy tej wynika interesujący wniosek generalny, a mianowicie, że w ogromnej większości przypadków albo nie uzyskano prawie żadnych oszczędności, albo oszczędności te były bardzo duże. Najmniejsze efekty ekonomiczne daje zastosowanie komputerów do prowadzenia rachunkowości.

Wśród ankietyzowanych przedsiębiorstw znajdowały się również takie, które nie zdecydowały się na podjęcie prac w zakresie automatyzacji przetwarzania danych. Przyczyny takiego stanowiska kierownictw przedsiębiorstw zebrano w tablicy V, zestawionej na tych samych zasadach co poprzednio (częstość występowania wyrażona w % w stosunku do ogólnej ilości ankiet).

Głównym powodem braku możliwości automatyzowania przetwarzania informacji w poszczególnych dziedzinach był pogląd, że w odnośnych systemach przetwarzania występuje tak dużo wyjątkowych sytuacji, iż ich zaprogramowanie na EMC powodowałoby zbyt wiele trudności. Zwykle decyzja o tym, aby nie automatyzować przetwarzania była podejmowana w czasie prowadzenia wstępnych analiz.

Ankietyzowane instytucje podzielono na dwie grupy: do pierwszej zaliczono przedsiębiorstwa przemysłowe, a do drugiej przedsiębiorstwa handlowe, banki, towarzystwa ubezpieczeniowe i administrację publiczną. Częstość zastosowań komputerów w poszczególnych dziedzinach w tych dwóch grupach przedsiębiorstw podaje tablica VI.

TABLICA I

Dziedzina zastosowań	Częstość zastosowań w %
księgowość finansowa	75
płace	65
gospodarka materiałowa	41
analizy sprzedaży	34
rachunkowość przedsiębiorstwa	22
planowanie finans. i kontrola wydatków	20
planowanie i kontrola produkcji	20
badania operacyjne	18
inne	32

TABLICA II

Dziedzina zastosowań	Powody zastosowań			
	Lepsza orient. kierownictwa	Poprawa zarządz.	Oszczędn. etatowe	Zmniejsz. kosztów
księg. finansowa	22	29	30	43
płace	10	21	35	41
gospodarka mater.	17	24	17	17
analizy sprzedaży	16	15	15	18
rachunk. przedsięb.	1	6	16	17
plan. fin. i kontr. wyd.	12	6	5	9
plan. i kontr. produk.	10	15	6	10
badania operacyjne	6	11	1	7
inne	11	17	12	21

TABLICA III

Dziedzina zastosowań	Ocena			
	doskonała	b. dobra	średnia	zła
księg. finansowa	30	30	5	4
płace	33	22	6	1
gosp. materiałowa	22	15	2	—
analizy sprzedaży	22	9	1	1
rachunk. przedsięb.	6	16	—	—
plan. fin. i kontr. wyd.	7	10	—	—
plan. i kontr. prod.	11	5	1	1
badania operacyjne	6	5	—	1
inne	17	11	1	—

TABLICA IV

Dziedzina zastosowań	Oszczędności w tys. dolarów					
	brak	do 5	5—10	10—15	15—20	pow. 20
księg. finansowa	11	20	7	1	7	16
płace	10	17	6	2	4	16
gosp. materiałowa	6	1	4	—	4	11
analizy sprzedaży	9	11	1	4	—	6
rachunk. przedsięb.	1	2	—	4	—	7
plan. fin. i kontr. wyd.	4	2	1	2	1	2
plan. i kontr. prod.	5	2	1	—	—	4
badania operacyjne	5	—	—	—	—	6
inne	4	4	1	2	2	13

TABLICA V

Dziedzina zastosowań	Przyczyny *)				
	1	2	3	4	5
księg. finansowa	48	36	62	30	3
płace	21	5	22	—	—
gospod. materiałowa	16	5	16	3	3
analizy sprzedaży	11	2	8	2	—
rachunk. przedsięb.	16	14	10	14	3
plan. fin. i kontr. wyd.	8	5	10	2	—
plan. i kontr. prod.	10	3	10	6	—
badania operacyjne	2	—	5	—	—
inne	5	5	6	6	3

*) liczby w tablicy oznaczają:
1 — automatyzacja za droga
2 — nie występują oszczędności czasowe
3 — instytucja ma zbyt mały strumień informacji
4 — systemy nie nadają się do zautomatyzowania
5 — zbyt małe pojemności pamięci

Z tablicy VI wynika, że w przedsiębiorstwach przemysłowych najczęściej stosowano komputery do przetwarzania danych z dziedziny planowania i kontroli produkcji, gospodarki materiałowej i badań operacyjnych, natomiast

TABLICA VI

Dziedzina zastosowań	Gr. I	Gr. II	Razem
księg. finansowa	68	32	100
płace	76	24	100
gospod. materiałowa	90	10	100
analizy sprzedaży	83	17	100
rachunk. przedsięb.	53	47	100
plan. fin. i kontr. wyd.	68	32	100
plan. i kontr. prod.	94	6	100
badania operacyjne	90	10	100
inne	40	60	100

przedsiębiorstwa nieprzemysłowe wykorzystywały elektroniczną technikę obliczeniową głównie do celów księgowości finansowej, rachunkowości przedsiębiorstw oraz planowania finansowego i kontroli wydatków.

Wydaje się, że z materiałów przedstawionych w ankiecie można wyciągnąć również pewne wnioski odnośnie praktycznej działalności w naszych warunkach gospodarczych.

(„Der praktische Einsatz elektronischer Rechenautomaten" Wien. E. P. Billeter)

Jan Żydowo
Sopot

Jeden z profesorów Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej przywiózł ze Stanów Zjednoczonych krążący w tamtejszych środowiskach uniwersyteckich „przykład właściwego sposobu wprowadzania formalnego zapisu w pracach naukowych". Ponieważ, być może, problem ten jest aktualny nie tylko na kontynencie amerykańskim przedstawiamy go również polskiemu Czytelnikowi.

A więc: wszyscy wiedzą, że nie jest w dobrym tonie przedstawianie sumy dwóch liczb w następującej postaci:

$$1 + 1 = 2 \tag{1}$$

Każdy, komu nie obca jest matematyka wie, że:

$$1 = \ln e \tag{2}$$

jak również, że:

$$1 = \sin^2 x + \cos^2 x \tag{3}$$

i

$$2 = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} \tag{4}$$

Wykorzystując (2) — (4) zależność (1) można przedstawić jako:

$$\ln e + (\sin^2 x + \cos^2 x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2^n} \tag{5}$$

Forma zapisu (5) jest dużo bardziej właściwa od (1). Jednakże wykorzystując zależności:

$$1 = \cosh y \sqrt{1 - \tanh^2 y} \tag{6}$$

$$e = \lim_{z \to \infty} \left(1 + \frac{1}{z}\right)^z \tag{7}$$

zależność (5) można zapisać jako:

$$\ln \left[\lim_{z \to \infty} \left(1 + \frac{1}{z}\right)^z\right] + (\sin^2 x + \cos^2 x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cosh y \sqrt{1 - \tanh^2 y}}{2^n} \tag{8}$$

Nie ulega wątpliwości, że zależność (8) jest zapisana w formie o wiele bardziej właściwej niż (1) i z powodzeniem może zostać użyta w każdym kontekście, nie narażając autora na zarzut niedostatecznego opanowania aparatu formalnego.

Podał K. F.

WYKAZ TEMATYCZNYCH ZESTAWIEŃ BIBLIOGRAFICZNYCH OPRACOWANYCH PRZEZ DZIAŁOWY OŚRODEK INTE INSTYTUTU MASZYN MATEMATYCZNYCH W ROKU 1967.

Zastosowania maszyn matematycznych

1. Zagadnienia organizacyjne elektronicznej techniki obliczeniowej w Polsce, przegląd ważniejszych tematów zastosowań EMC.
Za okres 1962—1967, poz. 72:
a) zastosowanie EMC w projektowaniu, za okres 1963—1967, poz. 18.
b) zastosowanie EMC w obliczeniach naukowo- technicznych, za okres 1962—1967, poz. 25.
c) zastosowanie EMC w sterowaniu procesami przemysłowymi, za okres 1964—1967, poz. 7.
d) zastosowanie EMC w zarządzaniu, za okres 1962—1966, poz. 22.

2. Zastosowanie EMC i MLA do mechanizacji i automatyzacji zarządzania w przemyśle (wybór ważniejszej literatury), za okres 1964—1967, poz. bibl. 18.

3. Projektowanie systemów mechanizacji zarządzania w przemyśle (wybór ważniejszej literatury).
Za okres 1960—1967, poz. 27.

4. Możliwość zastosowania EMC ODRA 1003 do zarządzania produkcją przedsiębiorstwa.
Za okres 1964—1967, poz. 6.

5. Systemy EPD w czasie rzeczywistym.
Za okres 1964—1966, poz. 12.

6. Zastosowanie EMC w przemyśle ciężkim w szczególności w stoczni.
Za okres 1964—1967, poz. 20.

a) w zarządzaniu: planowaniu, kontroli, gospodarce materiałowej.
Za okres 1965—1966, poz. 9.

b) do projektowania konstrukcji i produkcji.
Za okres 1964—1967, poz. 14.

7. Zastosowanie ETO do obliczania normatywów i norm pracy.
Za okres 1965—1966, poz. 4.

8. Zastosowanie maszyn licząco-analitycznych 80-kolumnowych do zarządzania w przedsiębiorstwach.
Za okres 1963—1966, poz. 13.

9. Ewidencja obrotu materiałowego w przedsiębiorstwach przemysłowych przy użyciu maszyn cyfrowych (publikacje w jęz. polskim)
Za okres 1965—1967, poz. 81

10. Schemat przetwarzania danych i wzory zalecanych dokumentów (publikacje w jęz. polskim).
Za okres 1965—1967, poz. 8.

11. Zastosowanie EMC i metod matematycznych w rolnictwie (przeważnie w zarządzaniu).
Za okres 1963—1966, poz. 20.

12. Zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej w transporcie dalekim.
Za okres 1963—1967, poz. 56.

13. Zastosowanie EMC w komunikacji miejskiej (sterowanie ruchem ulicznym)
Za okres 1963—1966, poz. 14.

14. Zastosowanie maszyn matematycznych w gospodarce komunalnej (administracja miejska, sieci gazociągowe),
Za okres 1964—1966, poz. 11.

15. Zastosowanie EMC do automatyzacji zarządzania domami towarowymi.
Za okres 1963—1967, poz. 9.

16. Zastosowanie EMC w kopalni węgla do kontroli produkcji, obliczeń i projektowania oraz zarządzania.
Za okres 1963—1965, poz. 7.

17. Zastosowanie maszyn matematycznych w przemyśle naftowym i petrochemicznym do sterowania procesami (uzupełnienie).
Za okres 1965—1966, poz. 14.

18. Zastosowanie maszyn matematycznych w przemyśle naftowym i petrochemicznym do zarządzania (uzupełnienie).
Za okres 1964—1966, poz. 5.

19. Przegląd ważniejszych książek i artykułów biblioteki IMW na temat systemów mechanizacji i automatyzacji wyszukiwania informacji.
Za okres 1962—1966, poz. 16.

20. Zastosowanie EMC do projektowania i konstrukcji układów scalonych.
Za okres 1967, poz. 5.

Zagadnienia ogólne maszyn matematycznych

1. Zagadnienia organizacyjne elektronicznej techniki obliczeniowej w Polsce.
Za okres 1962—1967, poz. 64:
a) zagadnienia ogólne: konferencje, wystawy, ogólne wytyczne do spraw szkolenia kadr.
Za okres 1962—1967, poz. 22.
b) ogólne problemy dotyczące organizacji ośrodków szkoleniowych. Wykazy polskich ośrodków obliczeniowych.
Za okres 1963—1967, poz. 10.
c) działalność poszczególnych ośrodków obliczeniowych.
Za okres 1963—1967, poz. 24.
d) problemy produkcji EMC.
Za okres 1964—1967, poz. 8.

2. Dobór kadr dla elektronicznego przetwarzania danych.
Za okres 1961—1967, poz. 60.

3. Rentowność, efektywność i porównanie EMC (zagadnienia podstawowe).
Za okres 1965—1967, poz. 23.

Technika elektronicznych maszyn cyfrowych i urządzeń pomocniczych

1. Układy scalone.
Za okres 1964—1967, poz. 72.

2. EMC na układach scalonych.
Za okres 1964—1967, poz. 63.

3. EMC na układach krzemowych dyskretnych.
Za okres 1962—1967, poz. 23.

4. Układy krzemowe EMC.
Za okres 1962—1967, poz. 20.

5. Opisy EMC konstrukcji polskiej.
Za okres 1961—1967, poz. 42.

6. Maszyny licząco-analityczne.
Za okres 1956—1967, poz. 35:
a. Technika. 1956—1967, poz. 13
b. Zastosowanie. 1960—1965, poz. 10
c. Organizacja stacji maszyn licząco-analitycznych.
Za okres 1963—1966, poz. 12.

7. Transmisja danych.
Za okres 1964—1966, poz. 31.

Programowanie elektronicznych maszyn cyfrowych

1. Programowanie EMC IBM System/360.
Za okres 1964—1966, poz. 5.

Metody badań operacyjnych

1. Metoda planowania wykorzystania zasobów: RAMPS (Resource Allocation and Multi-Project Scheduling),
Za okres 1963—1965, poz. 11.

2. Metody planowania i kontroli zarządzania: PERT, CPM, CPS (literatura w jęz. polskim).
Za okres 1966—1967, poz. 14.

3. Dekompozycja zadań programowania liniowego.
Za okres 1960—1966, poz. 12.

Uwaga: Działowy Ośrodek INTE Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa, ul. Koszykowa 79, wykonuje na zamówienie (odpłatnie) mikrofilmy lub fotokopie wymienionych wyżej zestawień bibliograficznych. Cena wykonania jednej strony fotokopii wynosi 8 zł, 1 klatki mikrofilmu — 1 zł (minimum 10 klatek).

DOKTORATY i HABILITACJE

z zakresu maszyn matematycznych w 1967 roku

DOKTORATY

ANDRZEJ HILDEBRANDT — Politechnika Warszawska, Katedra i Zakład Budowy Maszyn Matematycznych.

Politechnika Warszawska, Katedra i Zakład Budowy Maszyn Matematycznych.

Promotor — Prof. A. Kiliński
Tytuł pracy: „O pewnej metodzie badania właściwości elektrycznych bloku szybkiej pamięci ferrytowej".

Wyniki pracy mają zastosowanie przy projektowaniu bardzo szybkich pamięci ferrytowych maszyn matematycznych; mogą być też wykorzystane w innych typach pamięci, np. w pamięciach na cienkich warstwach magnetycznych.

JACEK OLSZEWSKI — Centrum Obliczeniowe PAN

Uniwersytet Wrocławski

Promotor — Prof. dr S. Wierzbiński.

Tytuł pracy: „Badanie metodami numerycznymi praktycznej stabilności trójkątnych rozwiązań Lagrange'a w płasko-eliptycznym zagadnieniu ograniczonym trzech ciał".

Praca jest opisem bezpośredniej metody badania praktycznej stabilności rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych i jej zastosowania w problemach astronomicznych.

KRZYSZTOF ZIÓŁKOWSKI — Centrum Obliczeniowe PAN.

Uniwersytet Wrocławski

Promotor — Prof. dr S. Wierzbiński.

Tytuł pracy: „Wybrane zagadnienia przetwarzania cyfrowych danych obserwacyjnych i orbitalnych małych planet i komet".

Praca stanowi prezentację niektórych problemów kompleksowego przetwarzania informacji w mechanice małych ciał układu słonecznego.

HABILITACJE

KAZIMIERZ BIEŃKOWSKI — Politechnika Warszawska, Katedra i Zakład Budowy Maszyn Matematycznych.

Tytuł pracy: „Miary jakości elektrycznych układów logicznych z potencjałowym kodowaniem sygnałów".

Praca podaje elementy teorii generacji sygnałów niepożądanych w obwodach EMC (aparat pojęciowy i formalny pracy zezwala m. in. na objaśnianie zjawiska hazardów w obwodach EMC). W pracy objaśniono zasady budowy niektórych urządzeń pomiarowych do badań właściwości obwodów elektronicznych maszyn cyfrowych.

STANISŁAW PASZKOWSKI — Wojskowa Akademia Techniczna.

Tytuł pracy: „Dwupoziomowe sterowanie wielkiego systemu".

Przedmiotem pracy są problemy sterowania wielkiego systemu. Procesy dotyczące elementów tworzą pierwszy poziom sterowania. Stawianie zadań i koordynacja działań elementów realizuje się w nadrzędnym systemie, co tworzy drugi poziom sterowania. Algorytmy sterowania formułuje się w postaci zadań programowania matematycznego.

H. S.

Bibliografia książek polskich z dziedziny maszyn matematycznych i licząco-analitycznych

(ciąg dalszy)

Rok 1966

7. **Elektroniczne maszyny cyfrowe.** SIEGEL P. Tłum. wyd. ang. z r. 1961. PWN, W-wa, 1966, ss. 624.

Przystępne, z licznymi przykładami, wprowadzenie w podstawowe zagadnienia EMC, w zasady działania, budowę i organizację. Podstawy logiczne i arytmetyczne: języki werbalne a numeryczne, reguły arytmetyczne, logika maszyn (układy logiczne). Elementy konstrukcyjne mechaniczne, elektroniczne, elektromagnetyczne, półprzewodnikowe (realizacja podzespołów maszyny). Logika projektowana. Język wewnętrzny maszyn. Zasadnicze bloki funkcjonalne. Opis przykładowej EMC, który stanowi poglądową ilustrację przedstawionego wykładu. Dodatki obejmują zalecaną literaturę, zbiór definicji podstawowych, słowniczek angielsko-polski, indeks rzeczowy. Książka przeznaczona dla każdego czytelnika, znającego podstawowe pojęcia teleelektryki, chcącego zapoznać się z techniką EMC.

8. **Elementy i układy przeliczające.** SOROKOWSKI S. WNT, W-wa, 1966, ss. 154.

Rozdz. 1 Wiadomości wstępne. Rozdz. 3 Układy analogowe. Elementy mechaniczne, elektromechaniczne, elektryczne. Układy realizujące podstawowe działania matematyczne: układy sumujące, mnożąco-dzielące, całkujące i różniczkujące, generatory funkcji. Zespoły liczące: układy zastosowane do rozwiązywania równań algebraicznych, przestępnych i różniczkowych. Rozdz. 3. Układy cyfrowe. Zasada działania i urządzenia EMC. Zastosowania: przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Współpraca EMC z realnym obiektem oraz z EMA. Rozdz. 4. Maszyny służące do opracowywania wyników uzyskanych z pomiarów rzeczywistych obiektów. Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów interesujących się mechanizacją i automatyzacją procesów obliczeniowych.

9. **Projektowanie przetwarzania danych.** SZANIAWSKA M. Wyd. Szkoły Głównej Planowania i Statystyki. W-wa, 1966, ss. 170.

Rozpatrzone wybrane zagadnienia projektowania przetwarzania danych. Rozdz. 1 — scharakteryzowano zbiory i jednostki informacji stosowane w przetwarzaniu. Pewne kategorie, które mogą być pomocne w projektowaniu systemów przetwarzania danych, przedstawiono w rozdz. 2: — zadania, ich wyznaczanie i kontrola wykonania a warunki i elementy działania, treść i zakres przetwarzania itp. Wybrane formalne aspekty badań i opisów stanu faktycznego przetwarzania wykonywanych przez poszczególne stanowiska pracy przedstawiono w rozdz. 3.
W rozdz. 4 scharakteryzowano niektóre zagadnienia organizacji przetwarzania zbiorów informacji za pomocą elektronicznych maszyn cyfrowych: nośniki, przetwarzanie, łączenie i sortowanie zbiorów oraz kontrola prawidłowości i rzetelności przetwarzania. Podręcznik przeznaczony jest dla ekonomistów i studentów specjalizujących się w problematyce EPD posiadających już elementarne wiadomości o EMC.

10. **Metoda liczenia na maszynach analogowych.** SZOPLIŃSKI Z. Wyd. 2 popr. i uzupełn. Wydanie Politechniki Warszawskiej, W-wa, 1966, ss. 215, cena zł 14.— (skrypt).

Modelowanie jako metoda rozwiązywania zagadnień matematyczno-fizycznych w odróżnieniu od metod numerycznych. Teoria analogii i teoria modelowania. Zestawienie zastosowań maszyn analogowych w odniesieniu do zagadnień technicznych. Proste operacje matematyczne przy rozwiązywaniu zagadnień modelowania. Modelowanie układów dynamicznych (liniowych i nieliniowych) z elementami rzeczywistymi i rozwiązywanie równań różniczkowych (zwyczajnych: liniowych i nieliniowych, cząstkowych). Dobór skal i metodyka rozwiązywania zagadnień modelowania układów dynamicznych i rozwiązywania równań różniczkowych. Przykłady obliczeń na maszynie „Short". W wyd. 2 dodano — rozwinięcie metod modelowania zagadnień nieliniowych i równań różniczkowych, cząstkowych, modelowanie układów optymalnych i adaptacyjnych z uwzględnieniem sterowania procesów, porównanie podstawowych metod liczenia na maszynach analogowych, cyfrowych i analogowo-cyfrowych. Praca przeznaczona dla studentów wydziału elektroniki specjalności automatyka i EMM.

11. **Numeryczne maszyny systemu kart dziurkowanych.** WRÓBLEWSKI J. Wyd. Szkoły Głównej Planowania i Statystyki. W-wa, 1966, ss. 342 (skrypt).

Zebrano wiadomości stanowiące wprowadzenie w problematykę mechanizacji przetwarzania danych: klasyfikacja i charakterystyka maszyn liczących, historia rozwoju EMC, zasada budowy i pracy liczników mechanicznych i elektronicznych, systemy liczenia. Scharakteryzowano ogólnie maszyny systemu kart dziurkowanych, a następnie przedstawiono bardziej szczegółowo budowę, działanie, obsługę i eksploatację 90-kolumnowych maszyn firmy ARITMA. Skrypt przeznaczony jest przede wszystkim dla tych studentów SGPiS, którzy w programie nauczania mają m.in. zajęcia z zakresu dużej mechanizacji prac obliczeniowych i ewidencyjnych.

12. **Konferencja naukowa automatyzacji mechanizacji przetwarzania informacji gospodarczych „AMPIG-66".** Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, W-wa 1966, ss. 182 (skrypt).

Zbiór referatów z konferencji naukowej, która odbyła się 25—26.XI.1966 r. w Zakopanem. Celem konferencji było przedyskutowanie warunków niezbędnych dla wprowadzenia nowoczesnych środków ETO do zarządzania różnymi jednostkami gospodarczymi, w szczególności przedsiębiorstwami przemysłowymi. Referaty dotyczyły m. in. organizacji przygotowania danych, zastosowania ETO w planowaniu kroczącym produkcji, metodyki projektowania automatyzacji przetwarzania danych (APD) w przedsiębiorstwie przemysłowym, doświadczeń z przygotowań w resorcie funduszów do elektronicznego przetwarzania danych (EPD), problemy psychosocjologiczne w zmechanizowanym przetwarzaniu informacji gospodarczych w przedsiębiorstwie, problemów przygotowania kadry specjalistów dla mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji, wykorzystania maszyn analitycznych do przetwarzania informacji gospodarczych (w Zakładach Mechanicznych „Ursus"), prac przygotowawczych do elektronicznego przetwarzania informacji gospodarczych w ZWLE im. Róży Luksemburg.

13. **Konferencja naukowo-techniczna n.t. „I krajowy przegląd zastosowań maszyn matematycznych w przemyśle",** Poznań 19—20.04.1966. Cz. 1, 2. Wyd. SIMP, Poznań, 1966, ss. 187 + 152 (skrypt).

Konferencja obejmowała problematykę przetwarzania danych i zarządzania oraz marginesowo obliczenia techniczne. Cz. 1 i 2 obejmuje: 1) ogólne referaty programowe jak np. mgr inż. E. Zadrzyńskiego „Elektroniczne maszyny cyfrowe — niezbędne ogniwo zarządzania", prof. dr inż. Z. Jasickiego „Maszyny matematyczne w pracy twórczej w zarządzaniu", inż. T. Czekanowskiego „Rozwój ETO w województwie poznańskim". 2) referaty z zakresu zastosowań EMC w przemyśle dot. projektowania i organizacji przetwarzania danych, problemów obliczeniowych, metod matematycznych, nowych metod pracy i organizacji produkcji.

Opracował **Jerzy Klamborowski**

(c.d.n.)